

# Игорь Ильич Дуэль Судьба фантастической гипотезы



«Дуэль И. Судьба фантастической гипотезы»: Знание; Москва; 1985

## Аннотация

*Научно-художественная книга о становлении— через трудности и поражения— теории, объясняющей современный облик Земли горизонтальным перемещением (раздвижением) крупных плит земной коры, сопровождавшимся излиянием базальтовых масс, образованием складчатых гор и океанических впадин. Значительное место в книге отведено описанию жизни и научной деятельности Альфреда Вегенера— автора гипотезы дрейфа материков.*

**Игорь ДУЭЛЬ**

## Судьба фантастической гипотезы

### ПРЕДИСЛОВИЕ

Книга, которую вы начинаете читать, показывает, что развитие науки происходит отнюдь не гладким, ровным путём разработки уже известных теорий по мере накопления новых знаний, а сопровождается ломкой, борьбой различных сменяющих друг друга концепций. Происходят «революции в науке», как окрестил крутые повороты в её развитии философ Т.Кун.

И.Дуэль рассказывает о возникновении, развитии и утверждении в геологии и геофизике научной концепции, именуемой мобилизмом. Её основное положение состоит в том, что крупные горизонтальные перемещения глыб земной коры являются главной причиной формирования складчатых горных хребтов и образования океанических впадин.

Первые ещё слабо обоснованные идеи концепции были высказаны в XIX— начале XX века, когда в науке

прочные позиции занимали представления о взаимной неподвижности континентов— фиксизм. Идея «дрейфа материков» громко заявила о себе в середине 20-х годов нашего столетия, но уже в следующем десятилетии, не выдержав неотразимой, казалось, критики, стала утрачивать свои позиции в науке. А позже и вообще превратилась на какое-то время в незаслуживающую внимания фантастику.

К 60-м годам было накоплено немало данных (геологических, геофизических, палеонтологических, геодезических), благодаря которым эта «фантастическая идея» обрела новую жизнь в науках о Земле. Было доказано, что материки медленно (примерно два сантиметра в год) дрейфуют вместе с подстилающими слоями мантии. Между разошедшимися за 200 миллионов лет материковыми глыбами возникли широкие впадины— ныне это Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый океаны. С движениями земной коры связаны те особенности её строения (складчатость слоёв, разломы и прочее) и размещения вулканических и других изверженных пород, знание которых необходимо при поиске и разведке полезных ископаемых.

У И.Дуэля были все основания назвать свою книгу «Судьба фантастической гипотезы». И пусть вас не смущает здесь слово «судьба»: оно, как вы в том убедитесь, наполнено вполне реальным содержанием.

В своих основных чертах мобилистская гипотеза была сформулирована в статьях Ф.Тэйлора и А.Вегенера ещё в 1910–1912 годах. Позже, в 1925–1929 годах, Вегенер обосновал её настолько солидно, что её приняли многие выдающиеся исследователи— Э.Арган, О.Ампферер, Р.Штауб, А.Дю Тойт, Б.Л.Личков и другие.

В середине 20-х годов, когда накопилось много гравиметрических данных, то есть количественных определений ускорения силы тяжести на поверхности суши и океана, получила общее признание так называемая теория изостазии. Согласно этой теории более лёгкие материковые глыбы перемещаются вверх или вниз на довольно пластичном подкоровом слое по тем же принципам равновесия архимедовых сил, которым подчиняются, скажем, льдины, плавающие на воде. Отсюда было естественно искать аналогию и с горизонтальным перемещением льдин, поскольку палеоклиматические свидетельства и достаточно обоснованные реконструкции указывали, что в геологическом прошлом материки располагались по-иному. Вегенер именно так и поступил, указав на возможность скольжения материковых глыб по поверхности дна океана.

Однако ведущие геофизики того времени, подсчитав возможную величину сил, действующих на материки, пришли к выводу, что «построение» Вегенера ложное в самой своей основе. Трение у нижней поверхности материковых глыб должно быть колоссальным, а силы, чтобы его преодолеть, как показали расчёты,— ничтожные.

Это возражение геофизиков было серьёзным. К сожалению, на него нахлобачились и ошибочные. Г.Джеффрис, признанный авторитет в геофизике, не проверив внимательно степень совпадения контуров материкового склона Африки и Южной Америки (то есть линий равной глубины океана, изобат,— 1000, 2000 метров) в реконструкции Вегенера, заявил, что она неудовлетворительна. Лишь через 30 лет, в 1955 году, австралийский геолог С.Кэри с помощью им же выполненной модели материковых глыб показал, как точно совпадают контуры Африки и Южной Америки. В дальнейшем такое же совпадение было продемонстрировано другими учёными по новейшим батиметрическим картам для всех материковых глыб, окружающих Атлантический океан. А советский математик академик А.Н.Колмогоров подчеркнул, что такое хорошее соответствие контуров не может быть случайным, оно свидетельствует в пользу прежнего единства материков, окружающих Атлантику (см.: Наука и жизнь, 1966, №2).

Против реконструкций Вегенера в 30-х годах выступил и геофизик Б.Гутенберг. Опираясь на не очень точные сейсмологические данные того времени о строении земной коры под океанами, он попытался опровергнуть утверждение Вегенера о том, что в океанах при глубине более трёх-четырёх километров кора материкового типа (сиаль, по Вегенеру) отсутствует; она, считал Гутенберг, не отсутствует, а лишь в два-три раза тоньше, чем под материками.

История науки знает немало случаев, когда, стремясь опровергнуть какую-либо новую научную идею, учёные в конце концов под давлением фактов приходили к её признанию. С моби-лизмом произошло практически то же самое: именно геофизики представили решающие аргументы в его пользу. Один из таких аргументов дали палеомагнитные исследования, то есть изучение эволюции геомагнитного поля. Ещё в 1926 году было установлено, что намагничивание горных пород Австралии произошло 250 миллионов лет назад в магнитном поле, характерном для Южного полюса. В 1955–1956 годах П.Блэкетт, Э.Ирвинг, К.Ранкорн и

Р.Крир провели палеомагнитные исследования горных пород на территории Англии, США, Индии и Австралии. Построенные на основе этих исследований реконструкции почти полностью совпали с вегенеровскими.

Палеомагнетизм в сочетании с магнитными съёмками в океанах дал ответ и на «проклятый вопрос» мобилизма о механизме горизонтального перемещения континентов. Оказалось, что дрейфуют не материковые глыбы по поверхности дна океана, как думал Вегенер, а обширные литосферные плиты. Каждая из них включает в себя не только целый континент (или его значительную часть), но и «припаянную» к нему огромную область дна океана. Такая плита испытывает погружение (субдукцию) под складчатые хребты или островные дуги на своём переднем крае и увеличивается за счёт вновь образующейся коры океанов на заднем крае, у оси соответствующего срединно-океанического хребта.

Поверхностные перемещения частей земной коры органически связаны с движением в подкоровом слое — в мантии. Реальность этого процесса доказана в последние десятилетия, хотя здесь не всё до конца ясно. В частности, остаётся открытым вопрос: достаточен ли подогрев вещества в центральных частях Земли, чтобы вызвать такую конвекцию за счёт теплового расширения масс? Не исключено, что смятие слоёв земной коры в складки и движение литосферных плит обусловлено главным образом изменениями радиуса (пульсациями) Земли. На такую возможность указывают давно известные изменения скорости вращения планеты вокруг своей оси.

Высказываются мнения и о том, что, помимо пульсаций, происходит, возможно, медленное расширение планеты и, стало быть, увеличение её поверхности, что не может не сопровождаться определёнными процессами (например, образованием океанических впадин).

Словом, есть ещё вопросы без достоверных ответов, есть и такое, что требует дополнительной проверки и доказательств. Но одно для меня несомненно: основная идея Вегенера утвердилась навсегда как краеугольный камень в здании современной геологической науки.

24 февраля 1984г. Член-корреспондент АН СССР П.Н.КРОПОТКИН

## **ОБЪЯСНЕНИЕ С ЧИТАТЕЛЕМ**

Помните шуточное стихотворение Маяковского про верблюда и лошадь? Каждый из них оценивает другого, исходя из собственных представлений о том, как должно выглядеть животное. Оттого лошадь убеждена, что видит перед собой уродца лошадиного племени, а верблюд — что перед ним ничтожный безгорбый собрат. Заканчивается стихотворение такими строчками: «И знал лишь Бог седобородый, что это — животные разной породы».

Так вот, смысл начальной главы автор видит в том, чтобы сразу поднять читателя до уровня «Бога седобородого».

Вы открыли книгу, где «главный герой» — не привычная вашему глазу «лошадь», а, скорее, «верблюд».

Речь же в книге пойдёт о жизни в науке идеи дрейфа материков, или (более современно) идеи горизонтального перемещения блоков литосферы, — словом, идеи мобилизма. О том, как она возникла, развивалась, была отброшена, а затем снова воскресла.

Объяснение же с читателем здесь необходимо, на мой взгляд, вот почему.

Суждение о том, что развитие науки представляет собой постоянную «драму идей», давно уже кочующее из одной книги в другую, было высказано в период рождения эйнштейновского релятивизма и квантовой механики, собственно, для того и было высказано, чтобы дать характеристику того этапа развития физики элементарных частиц.

Однако со временем этой мысли был придан значительно более широкий, можно сказать, универсальный характер. Но тут получился и один неожиданный эффект. Стало складываться мнение, будто сюжеты всех научных драм более или менее схожи, точнее сказать, однотипны и всё так или иначе сводятся к тому сюжету, который сложился в физике в первые десятилетия нашего века. Утвердиться этому взгляду в умах широкого круга людей, которых прежде именовали «читающей публикой», было вовсе несложно, ибо физика, заняв тогда лидирующее положение в познании, сохранила его надолго. А «королеве наук», естественно, и быть законодательницей мод. Ведь её достижения у всех, как говорится, на виду и на слуху, о них — по множеству

разных причин, от самой физики уже не зависящих,— говорят и спорят не только учёные, но и люди, весьма далёкие от сферы познания.

Словом, начало казаться, что все науки на физику более или менее похожи или, во всяком случае, должны быть похожи, там же, где сходство с ней пока не слишком велико, попросту недоразвитые уродцы— «верблюды» на «лошадиный взгляд».

А коли так, то естественно было и предположить, что развиваться «драмы идей» в познании должны примерно по тем же схемам, что и в физике элементарных частиц начала века.

Всем этим представлениям, хотя вряд ли когда-нибудь они были строго изложены и даже попросту записаны, ещё и потому легко было стать расхожими, что приметы того замечательного периода в развитии физики яркие и броски.

Помните? День за днём рушились тогда основы общепринятой в науке физической картины мира, свода главных законов мироустройства. Целая когорта блистательных учёных— по большей части совсем молодых, не перешагнувших ещё и рубежа тридцатилетия,— находила один за другим варианты решений для обнаруживавшихся трудностей. В разных лабораториях мира ставились точнейшие эксперименты, результаты их то вызывали к жизни новые изящнейшие теоретические построения, а то служили подтверждением иных парадоксальных идей, высказанных прежде теоретиками.

Идеи возникали одна за другой, сталкивались, противоборствовали, затем, вдруг нередко превратившись из кровных врагов в друзей и союзников, объединялись новым взглядом «по принципу дополненности». И познание законов микромира двигалось семимильными шагами.

Правда, оптимистический финал этой «драмы идей» несколько омрачается общеизвестным фактом, что все великолепные успехи физиков нашего века до сих пор не удаётся объединить, создав до конца стройную единую физическую картину мира. Однако современный читатель, живущий в век научно-технической революции, в отношении науки настроен безусловно оптимистически— убеждён, что ей по плечу любые задачи. В разрешении многочисленных своих производственных и житейских бед, проблем, неурядиц он постоянно уповает: «Наука поможет». Поэтому и неполное благополучие в развязке настроение ему не портит. Ничего, мол, эти «высоколобые» всё могут— поднапрягутся, ну истратят там ещё несколько миллиардов на свои трудно выговариваемые приборы вроде синхрофазотрона и, глядишь, справятся.

Такое умонастроение ещё более способствует утверждению мнения, будто сюжет «драмы идей», сложившийся в познании элементарных частиц в начале века, действительно универсален.

Срабатывает здесь и ещё одно трудно поддающееся определению свойство человеческой психологии— страсть к «экономии мысли» что ли, желание постичь нечто новое как можно быстрее. Само по себе прекрасное это свойство обладает, по крайней мере, одним гигантским недостатком— оно волей или неволей рождает стремление свести все сложности мира к единой схеме.

А развитие физики начала века как раз такую схему даёт— детально разработанную, утверждённую авторитетом гениальных учёных. К тому же и с точки зрения эстетической она безупречна, что для человека, смотрящего на науку со стороны, значение имеет перностепеннейшее. Ведь и верно: в тех сюжетах, связанных с изучением микромира, всё происходит по законам самой настоящей драмы. Точно выстраивается завязка, когда выясняется то или иное несоответствие между реальностью и прежней теорией. Сразу же появляются на сцене противоборствующие силы (идеи), объясняющие суть этого несоответствия. Их столкновение и определяет ход развития действия. Наконец, даже сам не вполне благополучный финал тоже как бы специально выдержан в духе современной драматургии. Дальнейшие судьбы героев обозначены не столь грубо и определённно, как в эпоху классицизма (когда сообщалось в последнем акте о том, кто в конце концов на ком женится, кто выйдет в начальники, а кому предстоит отправиться за свои злодеяния на каторгу), но лишь намёком, вытекающим из подтекста, однако намёком, достаточно ясно воспринимаемым (особенно учитывая читательский оптимизм), не вызывающим двусмыслиц и кривотолков.

Между тем рядом с физикой жили в ту эпоху и живут поныне другие науки. А в них научные сюжеты обретали и обретают довольно часто совсем несхожие повороты. Случайности в том нет. Ибо познание сталкивается с великим множеством разных явлений природы, и пути их изучения, как правило, определяются спецификой предмета исследования. А предмет этот бывает иной раз столь неудобен и строптив, что и поныне, скажем, не позволяет поставить необходимых учёным экспериментов. И тут любые научные приборы

до какого-то момента оказываются бессильны — не могут ответить: верна ли та или иная концепция.

Одной этой особенности вполне уже достаточно, чтобы переиначить весь сюжет.

Как раз с такой «драмой идей» и предстоит познакомиться читателю этой книги. Она выйдет непохожей на описания важнейших этапов истории физики, блистательно исполненных несколькими старшими моими коллегами.

И совсем не потому, что автора, дескать, побудила на это гордыня и он решил поразить читателя новациями. Нет, роль автора в данном случае самая скромная: изложить факты и события, разбросанные в научных трудах и в популярных работах, придать им определённую последовательность, да ещё снабдить самыми необходимыми комментариями.

Однако становишься «новатором поневоле», когда эти факты выстраиваются сами собой в весьма своеобразные цепочки, отчего и комментарии требуют особых.

Словом, получается «верблюд». И тут уж ничего не поделаешь. Остаётся только просить читателя: не навязывайте ему «лошадиных мерок». Отрешитесь от «видовой предвзятости».

Итак, мы будем говорить о дрейфе материков, об идее мобилизма, ставшей сегодня, по мнению большинства учёных, доминирующей в изучении природных процессов, сформировавших нынешний лик нашей с вами родной планеты Земли.

Уважая своего читателя, почитая его достаточно осведомлённым в научной проблематике (другой читатель на книги подобного рода времени тратить не будет), я не стану подробно расписывать общепринятые истины, что проблемы столь глобального масштаба имеют огромное значение для теории, для мировоззрения, для практики: поиска полезных ископаемых, запасы которых, что также хорошо известно, постепенно истощаются.

Да и вообще, не хотелось бы мне в традициях ярмарочного зазывалы заранее расхваливать и возвышать тему, за которую взялся. Мне же самому уже одним она представляется бесспорно интересной: у человека, пытающегося понять мир, в котором живёт, и себя в этом мире, не может не вызвать любопытства, что было раньше на месте того куска суши, где находится его дом, тех морей, по которым он ходит на судне. Ему важно знать, как выглядела прежде наша третья планета Солнечной системы и какие перемены ей ещё предстоит пережить.

Наконец, последнее. Заканчивая вступительную главу, хочу — в старой доброй традиции научных трактатов — от души поблагодарить всех учёных, чьи труды и чья помощь позволили автору, не будучи специалистом в космогонии, геофизике, геологии, океанографии, палеомагнитологии, палеоботанике, палеозоологии, палеоклиматологии, кое-что понять и постигнуть в сложнейших этих науках.

Особая же моя благодарность рецензентам, чьи имена по недавно принятому правилу стоят на обороте титульного листа: членам-корреспондентам Академии наук СССР Петру Николаевичу Кропоткину, Виктору Ефимовичу Хаину и доктору физико-математических наук Олегу Георгиевичу Сорохтину. Кропоткин с первых шагов благословил замысел сего труда, на протяжении всего пути был моим постоянным советчиком, строгим, но доброжелательным критиком. Сорохтин, прочитав первый вариант моей рукописи, набросал на её полях не только замечания, но и то, что сам он назвал «соображениями по ходу». Очень ценные замечания и поправки Сорохтина привели к рождению на свет второго варианта книги, который и предлагается вниманию читателя. А вот «соображения по ходу» я счёл себя обязанным включить в текст, естественно, не присваивая себе их авторства.

Такого рода нетрадиционный приём мне представляется оправданным в данном случае потому, что и сегодня проблемы, о которых пойдёт речь, находятся в сфере компетенции по большей части двух наук: геологии и геофизики. Это и делает нашего «верблюда» двугорбым. И прямо надо сказать, что «мирное сосуществование» столь близких сфер познания пока, скорее, мечта, нежели реальность. Но, судя по всему, не такая уж далёкая.

Геофизики иногда прямо, иногда косвенно, как бы вскользь постоянно обвиняют геологов, в избыточной склонности то к описательности, то к научным фантазиям, не подкреплённым опорой на строго и однозначно установленные физические законы. Геологи в ответ упрекают геофизиков в том, что они слишком физики, что от двойного имени своей науки упор они делают на вторую часть, а вот первую, общую для двух наук, идущую от греческого названия нашей планеты, принижают или даже вовсе игнорируют. Иными словами, по мнению

геологов, геофизики ко всем процессам, связанным с формированием лика планеты, спешат прямо и непосредственно приложить общезначимые законы, игнорируя (или, по крайней мере, мало принимая в расчёт) своеобразие и неповторимую специфику предмета.

Мои консультанты представители разных наук, да к тому и разных научных поколений. Кропоткин— геолог классического типа, чья научная деятельность началась ещё в тридцатые годы. Сорохтин— геофизик, вступивший в науку двумя десятилетиями позднее. И хотя оба они немало сделали для развития глобальной тектоники плит, однако взгляды их весьма разнятся.

И давняя полемика между геологами и геофизиками, да ещё отяжелённая разницей поколений, нашла своё отражение и в пометках рецензентов на полях скромного моего сочинения. А поскольку тема книги— жизнь в науке концепции мобилизма, драма, связанная с её становлением, то мне и показалось, что грешно было бы скрыть от читателя это весьма своеобразное её проявление. Да, кроме того, иным путём не вижу возможности удовлетворить пожелания обоих моих научных гидов.

Своё кредо Олег Георгиевич Сорохтин достаточно красноречиво высказал уже «соображениями по ходу», написанными на полях и на оборотах страниц рукописи этой вступительной главки. Два из них, развивающих одну и ту же мысль, приведу полностью.

В самом начале, где я рассуждаю о «верблюде и лошади», то есть об отличии строгих сюжетов истории физики от нашего— становления мобилизма,— он пишет: «Как-то Резерфорда спросили, какие науки он признаёт, на что тот ответил: только две— физику и химию, причём химия есть часть физики, а кроме них есть ещё только филателия. Этим Резерфорд хотел (в шуточной форме) подчеркнуть, что остальные естественные науки— тоже часть физики».

А моё замечание, что в науках о Земле иногда предмет исследования бывает весьма строптив, вызвало такое «соображение по ходу»: «По-видимому, дело даже не в «строптивности» предмета, а в неподготовленности изучающей его учёной корпорации. Так, в частности, было с биологией, так было и во многом остаётся сейчас в геологии. В геологии появилась впервые в её истории современная научная теория только тогда, когда геологией занялись физики. Сами же геологи ещё лет сто спорили бы по поводу того, какая из их фантазий вернее. Резерфорд прав, физика— основа и мать всех естественных наук, в том числе и геологии... По-видимому, процесс развития науки зависит от психологической подготовки её «жрецов» к восприятию современных достижений физики, и вообще от способности физически мыслить».

Договоримся: комментарии Сорохтина я не комментирую. Это, как теперь вошло в моду говорить с лёгкой руки Юлиана Семёнова, «информация к размышлениям». Остальные «соображения по ходу» так и пойдут именно по ходу моего повествования.

А сейчас— о первых этапах жизни нашей замечательной идеи.

## ДО ВЕГЕНЕРА

### Первые странности

Хотелось бы начать, стилизуя под старинную драму, с традиционных пометок «акт первый, явление первое». Да только поди догадайся, какое же здесь явление было первым!

Ричард Кэррингтон в своей известной книге «Биография моря» пишет: «Самая поэтическая гипотеза происхождения материков и океанов связана с именем Альфреда Лотара Вегенера».

Хотелось бы поконкретнее: что значит связана с именем? Но вопрос не столь прост, как может показаться.

Обращаемся к другим источникам— и сплошь и рядом наталкиваемся на фразу такого типа: «Гипотезу дрейфа материков ввёл в науку Альфред Вегенер». Вам, дорогой читатель, нравится такая формулировка? Мне поначалу совсем не понравилась. Что значит «ввёл в науку»? Первым высказал? Нет, тут приоритет явно не за Вегенером. Многие учёные так или иначе утверждали до него (и подчас задолго), что материка перемещаются по поверхности планеты.

Может быть, Вегенер поставил какой-то особо изящный эксперимент, который стал надёжным подтверждением идеи дрейфа? Нет, никаких экспериментов он не ставил.

Тогда, возможно, он сумел провести какие-то необычные измерения, ставшие весомыми аргументами в пользу мобилизма? И этого не было.

Ну, может быть, он, осмыслив известные факты с помощью тогдашних достижений физики, оснастил теорию математическим аппаратом и совершил одно из тех знаменитых «открытий на кончике пера», которыми богата новейшая история познания? Тоже нет.

И тем не менее утверждение о том, что гипотеза дрейфа материков связана с именем Альфреда Вегенера или, тем паче, что её ввёл в науку не кто другой, как Альфред Вегенер, совершенно справедливо. Более того, оно вполне точно — точнее не скажешь.

Потому, например, японские геофизики Х.Такеучи, С.Уеда, Х.Канамори, написавшие интереснейшую работу о современном мобилизме «Движутся ли материки?», не сочли даже нужным помянуть, что у Вегенера были предшественники.

А Любовь Кузнецова, автор книги «Куда плывут материки?», рассказывающей о жизни Альфреда Вегенера, где сообщаются многие весьма ценные для нас детали его биографии, назвав имена двух учёных, высказавших прежде Вегенера идею мобилизма, пишет: «Но это были тихие голоса. Вегенер первый громко заявил о горизонтальном движении материков».

Вы когда-нибудь слышали, что в науке бывают громкие и тихие голоса? И чем же, интересно, измеряется их различие, в каких единицах? Можно придумать ещё немало колкостей по поводу этой странной дифференциации. И тем не менее с Любовью Кузнецовой трудно не согласиться. Более того, если попытаться коротко обозначить разницу между Вегенером и его предшественниками, то такое деление на «тихие» и «громкие» голоса в общем и целом подойдёт.

Представляется эта ситуация примерно так. Приходит на некое высоконаучное собрание некий учёный и обращается к коллегам с нижайшей просьбой выслушать и оценить некие соображения, пришедшие ему в голову. Коллеги выслушивают, а потом произносят вежливые округлые фразы, оснащённые латинскими терминами. А суть этих фраз в переводе на общечеловеческий язык очень проста: сообщённое докладчиком Имярек — сушая ерунда, чушь, муть, бред. И удручённый Имярек потом наедине с собой в одних случаях решает, что коллеги, по всей видимости, всё же правы (а для этого печального вывода есть серьёзнейшие основания), в других останется при своём мнении, но учтёт опасность дальнейшего упорства (ещё чего доброго за умом помрачившегося сочтут), а в-третьих, попросту махнув на идею дрейфа рукой (мало ли существует более ясных проблем? — и без этой прожигу), но так или иначе решает в дальнейшем не касаться столь «скользкой» темы.

Ведь недаром, когда речь заходит о предшественниках Вегенера, особенно дальних, причастность их к мобилизму нужно буквально вытягивать из пухлых трактатов на общие темы, где наряду с серьёзными суждениями в большом количестве рассыпаны совершенно необоснованные догадки. Или же речь идёт об одной статье (в крайнем случае двух-трёх), как бы случайной в научном наследии автора, где идея дрейфа материков высказывалась лишь в самой приблизительной форме. И наконец, третий вариант — с подобного рода суждениями часто выступали не учёные, а просто любители порассуждать.

Во всяком случае до Вегенера не было ни одного специального труда, автор которого задался бы целью свести воедино все аргументы в пользу дрейфа материков, собранные к его времени разными сферами познания. И одна из причин этого, как мне представляется, — именно психологическая. Неодобрение научной молвы пережить было трудно, оно быстро отбивало охоту углубляться в дальнейшее исследование.

Поэтому и звучали голоса мобилистов именно тихо, робко, с просительной интонацией.

Вегенера же первый шквал неодобрений не смутил. А в дальнейшем аргументы противников его теории (подчас весьма веские) побуждали его не к отказу от работы, а наоборот, к отпору, причём чем более ретивы были его хулители, тем активнее, даже, можно сказать, яростнее, с большей страстью трудился Вегенер, отыскивая контраргументы.

Словом, здесь мы сталкиваемся с ситуацией, когда характер исследователя, особенности его личности с редкостной прямоотой повлияли на качество продукции, вышедшей из-под его пера, — столь прямо и непосредственно, как это случается разве что в литературе. И сам наш сюжет ещё раз убеждает в той давно уже высказанной, но ещё далеко не всеми принятой истине, что наука — это вовсе не скучный безликий мир, в котором все определяется чёткостью формул, щелчками арифмометров или миганием лампочек ЭВМ. Науку делают люди, и следы их личных пристрастий в её истории вполне ясны и различны. Именно потому о

личности Вегенера и о том, какую он прожил жизнь, ещё предстоит подробно рассказать.

Пока же начнём пробивать дорогу к трудам его предшественников. Тут надо сразу заметить, что какого-то единого «списка» первых мобилистов, кочующего из книги в книгу, нет. Как раз из-за того, что речи их были тихи, робки, а подчас попросту невняты, косноязычны, разные авторы современных работ по этому кругу проблем называют разные имена, списки лишь частично совпадают.

Любовь Кузнецова упоминает русского самоучку Евграфа Быханова и американского гляциолога Фрэнка Б.Тейлора.

Известные американские океанологи Ч.Дрейк, Дж.Имбри, Дж.Кнаус, К.Турекиан, написавшие в соавторстве замечательную книгу «Океан сам по себе и для нас», называют среди предшественников Вегенера геолога Антуана Снайдера, палеонтолога Говарда Бейкера и опять же Фрэнка Тейлора.

Наконец, советский историк науки И.В.Батюшкова, автор работы «История проблемы происхождения материков и океанов», небольшой книжки, где излагается буквально сжатая до стадии гравитационного коллапса информация обо всех, начиная с древнейших времён до наших дней, этапах развития представлений о лике Земли, где даётся оценка доброй сотне гипотез, упоминает многих предшественников Вегенера, так или иначе высказывавших суждение о возможности дрейфа материков. Однако и в её списке, самом полном из всех нам известных, отсутствует несколько фамилий, названных другими исследователями.

Можно было бы и далее «перекрёстным» методом вышелушивать из истории имена ранних мобилистов, но, думается, и обнаруженной уже дюжины гипотез нам и так будет, как говорится, выше головы.

Впрочем, прежде чем говорить о предшественниках Вегенера, надо хотя бы кратко выписать «научный фон», на котором эти мобилисты появлялись, ибо без этого останется неясно, почему первая реакция глубокоуважаемых коллег на попытки в разное время обосновать идею дрейфа материков была постоянно одинаковой — резко негативной.

## Магистральное направление

Нам, пожалуй, нет смысла старательно зарываться в самую глубь времён — подробно пересказывая, как представляли себе нашу планету вавилоняне, древние греки или римляне. Ибо в первых своих попытках понять устройство мироздания человек отождествлял Землю с сушей, одни учёные заявляли, что мы живём на острове, со всех сторон окружённом морем, которое протянулось в дали Вселенной, другие, что, наоборот, в центре мироздания находится море, со всех сторон окружённое сушей, то есть Землёй.

Сама же гипотеза дрейфа материков могла появиться никак не ранее того периода, когда наука уже вполне определённо установила, что Земля имеет форму сфероида, близкую к шарообразной, но несколько сплюснутую у полюсов, что она одна из планет Солнечной системы (третья по счёту) и вращается вместе со своими космическими братьями и сёстрами вокруг дневного светила. Словом, для нас самый дальний рубеж проникновения в историю — это семнадцатый век.

Характеризуя то время, И.В.Батюшкова пишет: «Усилившееся в связи с плаваниями торгового флота и исследованием морей кораблестроение, а также постепенное внедрение машин в различные отрасли производства определили преимущественное развитие механики... Все явления природы принято было объяснять законами механики. Вероятно, поэтому образование океанических впадин казалось проще всего объяснить падением, обрушением отдельных участков оболочки Земли в находившуюся под ней воду или пустоты. Этой господствующей идеей определяется новый период в изучении рассматриваемой проблемы».

По всей вероятности, родоначальником такого представления о формировании рельефа Земли был Рене Декарт, работы которого относятся к середине семнадцатого столетия, а к концу того же века эти взгляды активно развивал англичанин Т.Бернет. Оба учёных считали, что под тонкой земной корой находится оболочка глубинных вод, затем ещё одна толстая оболочка (геосфера, как позднее стали выражаться), служащая как бы теплоизолятором между водой и огненным ядром, находящимся в самом центре планеты. Материки и острова, по мнению Бернета, — это обломки «земного черепа», то есть первоначальной коры, покрывавшей некогда весь земной шар.



Хотя эта идея и была господствующей, однако почти одновременно с ней родилось и противоположное представление, суть которого состояла в том, что изначально вся Земля была покрыта океаном, а материки выглянули на свет божий из-под воды, когда уровень гигантского океана понизился.

Первым, насколько известно, высказал эту идею голландский географ Бернхардус Варениус, опубликовавший в 1650 году в Амстердаме свой труд «Всеобщая география», который, судя по всему, пользовался в то время большой популярностью, переводился на европейские языки, а через сто сорок лет после первого издания был выпущен и в Санкт-Петербурге на русском.

Представления о едином океане, покрывавшем изначально Землю, развивал и немецкий учёный монах Афанасий Кирхер, чья капитальная работа «Подземный мир», увидевшая свет в 1664 году, была также весьма почитаема современниками. Кирхер использовал для доказательства своей идеи многие геологические наблюдения того времени, что придавало его аргументам особенную убедительность. Надо отметить: иные частные суждения просвещённого монаха были столь точны, что и поныне остались на вооружении наук о Земле. Скажем, именно Афанасий Кирхер ввёл в научный оборот понятие «горная цепь», которым широко пользуются современная география, геология, геофизика.

В следующем, восемнадцатом, столетии представления Варениуса и Кирхера о первичности океана и о том, что материки позднее выступили над его поверхностью, стали доминирующими. И спор в основном пошёл о том, какие силы были главными в формировании нынешнего рельефа суши и океанического дна.

Одни учёные считали, что здесь доминировала водная стихия— не зря же она была изначально господствующей. Представители этого направления стали называться нептунистами— по имени древнегреческого бога морей Нептуна.

Другие строили рельеф объявляли прерогативой внутренних сил Земли. А поскольку, по представлениям греков, командовал подземными силами бог Плутон, то сторонников этих взглядов стали называть плутонистами.

Впрочем, надо заметить, что ни нептунисты, ни плутонисты не выступали «единой ратью», внутри обоих течений шли свои распри. Суть их была в том, что разные нептунисты по-разному видели, как именно океан влиял на рельеф планеты. Не отличается единством и стан плутонистов: одни придавали важнейшее значение деятельности вулканов и землетрясений, другие— общему развитию Земли как планеты.

Последовательным нептунистом был знаменитый французский учёный Ж.Бюффон, автор многотомного фундаментального труда «Всеобщая и частная естественная история». Сам Бюффон написал тридцать шесть томов «Естественной истории», остальные десять довершены и выпущены после его смерти.

Пытаясь представить прошлое нашей планеты, Бюффон выдвинул ряд исходных положений, которые с тех пор навеки остались в арсенале наук о Земле. Он писал: «Чтобы угадать, что прежде всего было и что со временем должно последовать, не остаётся нам иного способа, как исследовать то, что делается ныне». И далее развивал это суждение: «Чтобы шар земной показался достойным нашего внимания, надо взять его в таком виде, в каком он есть в самой вещи, наблюдать его части и по выводам заключать из настоящего о прошедшем».

Бюффон разработал собственную космогоническую гипотезу. Он доказывал, что все планеты Солнечной системы образовались в результате космической катастрофы, во время которой на Солнце косо упала одна из комет. Удар оторвал от дневного светила несколько сгустков раскалённого вещества, которые и впоследствии продолжали обращаться в одной плоскости. Позднее сгустки стали остывать. Наша Земля вместе с космическими сёстрами прошла все этапы формирования: сперва была раскалённой и жидкой, затем стала твёрдой и «стекловатой». Вращение в изначально направлении придало ей в конце концов ту форму, которую она ныне имеет,— сфероиду, сжатого у полюсов. Пары, окружавшие Землю в момент её образования, со временем, когда планета стала остывать, сгустились и выпали на её поверхность, создав воду и воздух, причём вода покрыла весь без остатка земной шар.

Далее на юном ещё Мировом океане стали возникать приливо-отливные течения, вызванные притяжением Луны. Течения разрушали и деформировали изначально лишь слегка холмистое дно, прикладывали по нему борозды, отлагали взвешенный в воде материал.

Бюффон особо важное значение придавал находкам раковин морских животных в районах нынешнего высокогорья. Из этого он делал вывод, что весь рельеф Земли образовался под водой в ту эпоху, когда твёрдая поверхность планеты была покрыта первородным океаном. Отсюда следовало, что дно нынешних океанов и

морей совершенно подобно суше: на нём также встречаются горы, долины, холмы, плоскогорья и равнины. Острова представляют собой не что иное, как горные пики, основания которых залиты водой.

Немецкий учёный А.Г.Вернер, профессор Фрейбергской горной академии, младший современник Ж.Бюффона, в своё время почитался признанным главою непунистов. Однако, считая воду главным строителем Земли, он расходился со знаменитым французом в представлении об изначальных этапах рождения планеты. Космогоническую гипотезу Бюффона Вернер отрицал самым решительным образом. Он утверждал, что наша планета никогда не представляла собой комка раскалённого вещества. Твёрдая Земля, считал Вернер, образовалась путём осаждения из растворов, именно это придало ей форму сфероида. По его мнению, и Мировой океан правильнее видеть наполненным не водой, а теми же растворами. Причём, писал Вернер, поскольку горные породы имеют различный химический состав, то естественно предположить, что и состав воды изначального океана, сплошь покрывавшего Землю, был иным, чем состав воды нынешнего.

Суждения Вернера и Бюффона о дальнейших этапах формирования земного рельефа весьма схожи. Немецкий профессор не сомневался в верности идеи французского коллеги, что нынешние горы, холмы и низменности суши образовались тогда, когда вся поверхность планеты была дном глобального океана. Расходились они лишь в представлении о том, какие именно силы играли в формировании рельефа главную роль. Бюффон, как уже отмечалось, почитал доминирующим физическое воздействие разного рода течений; Вернер же, верный идее растворов, и в формировании рельефа отводил им главную роль. По мнению Вернера, на дне океана происходило выпадение из растворов— осаждение и кристаллизация— различных химических веществ, из которых и сложились высочайшие первозданные горы.

Понижение уровня океана произошло, считал Вернер, за счёт разложения этих же самых растворов на «водотворные» и «кислотворные» вещества. Впрочем, он был готов признать, что часть воды могла в это время перенестись и на другие планеты.

В дальнейшем формировании рельефа Земли, по мнению немецкого профессора, главную работу вела также вода, но вместе с тем и воздух— по большей части колебания температуры. Роль вулканов и землетрясений, утверждал Вернер, была и на этом этапе совершенно ничтожной.

Естественно, плутонисты по этому кругу вопросов высказывали суждения противоположные. А между тем в их рядах были также выдающиеся фигуры. Например, внимание известного английского учёного, экспериментатора и изобретателя Р.Гука (1635–1703) привлекали в первую очередь именно землетрясения и находки окаменелых ископаемых в различных слоях Земли. Эти находки, по мнению Гука, позволяли сделать вывод, что поверхность Земли постоянно подвергалась изменениям: на месте нынешней суши было море, на месте моря— суша. Он утверждал, что и родной его остров Великобритания много веков назад находился под водой. Поднятие и опускание различных участков суши, считал Гук, было результатом землетрясений, то есть изменение рельефа происходит под действием внутренней энергии Земли.

С этим мнением был в основном согласен также аббат Антонио Лаццаро Моро— итальянский богослов восемнадцатого столетия. Однако он главную роль отводил работе вулканов, что было, видимо, связано с близким— и подчас весьма печальным— знакомством его соотечественников с деятельностью этих огнедышащих гор. Один Везувий чего стоит!

Верный учению Христа, аббат Моро пытался уложить всю историю формирования планеты в традиционных «днях творения». В первые два дня поверхность планеты была сплошь покрыта водой, но на третий по божьему велению внутри Земли зажёгся огонь. И потому Земля ныне состоит из огненного ядра, над которым каменная оболочка, вода и воздух. Именно благодаря деятельности огненных глубин и происходят воздымания и погружения участков земной поверхности, создающие сушу и дно океанов.

Надо сказать, что, несмотря на явную теологическую окраску, со временем вышедшую из моды в естественнонаучных трудах, суждения Моро не канули в Лету. Его представления об активном огненном ядре Земли развивали многие учёные последующего времени.

Весьма заметной фигурой в стане плутонистов был наш соотечественник великий Ломоносов. В его трудах идея развития получила наиболее яркое и убедительное выражение. Он писал: «...твёрдо помнить должно, что видимые телесные на Земле вещи и весь мир не в таком состоянии были с начала от создания, но великие происходили перемены, что показывает история и древняя география, с нынешней снесённая, и случающиеся в наши века перемены земной поверхности».

И.В.Батюшкова отмечает, что Ломоносову удалось высказать мысли об общем строении Земли, о происхождении материков и океанов, близкие к тем, какие стали господствовать в последующий период развития науки. «Основные идеи М.В.Ломоносова,— пишет исследовательница,— в этих вопросах следующие: залегание на большой глубине участков раскалённой материи («подземные хляби»), активное, снизу вверх направленное воздействие этой материи на земную поверхность, и как следствие этого— поднятие участков морского дна над поверхностью воды. Каждая из идей М.В.Ломоносова— развитие Земли, её внутреннее строение и образование материков путём поднятия— логически вытекают одна из другой».

Ломоносов задавал сам себе вопросы: «Чем возвышены великие хребты Кавказские, Таврийские, Кордильерские, Пиренейские и другие и самые главные горы, то есть части света?.. Чем вырыты ужасной и недостижимой глубины пучины морские?» Дожди, бури, течения рек или перемещения вод в океане для столь глобальных преобразований лика планеты, по мнению учёного, явно слишком маломощны. Сформировать «главные горы» могло лишь «неизмеримое могущество» сил, заключённых в «подземных хлябях». Именно благодаря им все знакомые нам приметы земного рельефа «из-под вод возникли».

Подкрепление своей точки зрения Ломоносов видел в наклонном положении «слоёв земных», которое обнаруживается в горных местностях. Они показывают, что в момент поднятия эти слои трескались, сплющивались, выгибались складками, разрывались, образуя пропасти и расщелины. А «главные горы» стоят на «опровергнутых ребром» внутренних слоях.

Надо признаться, что, отнеся— без всяких поправок и уточнений— Ломоносова к стану плутонистов, автор совершил некоторую натяжку. Сам Михаил Васильевич не причислял себя ни к одной из противоборствующих партий. Но дело не только в этом. Хотя основа его воззрений явно тяготеет к плутонизму, ибо в формировании лика Земли доминируют, по его мнению, внутренние силы планеты, иные из суждений учёного позволяют сблизить его с непутистами.

И это отнюдь не признак противоречивости или эклектичности его воззрений, скорее наоборот, здесь явное свидетельство широты мышления Ломоносова, не умевшего (да и не желавшего) загонять пестроту реального мира в прокрустово ложе какой-либо схемы.

В начале девятнадцатого века стало ясно, что ни плутонизм, ни непутизм не могут дать универсального объяснения тому, как образовались разнообразные формы земного рельефа. В одних случаях правота была на стороне первых, в других более глубокими оказывались суждения вторых. И через несколько десятилетий учёные довольно дружно признавали, что рациональное зерно есть в каждой концепции. Новые сведения, добытые наукой, всё более определённо свидетельствовали: лик Земли формируется под влиянием и внутренних её сил (они получили название эндогенных факторов) и внешних— воды, воздуха, смены температур, наконец, под влиянием деятельности растений и животных (то есть факторов экзогенных).

Причём в одних конкретных случаях действуют преимущественно внешние силы, в других— внутренние. Тут, как это часто случается в истории познания, непримиримые прежде враги оказывались друзьями и соратниками. И если Ломоносов одним из первых начал (правда, чисто интуитивно, не давая тому теоретического обоснования) осуществлять синтез непутизма и плутонизма, то перед нами ещё одно свидетельство гениальной прозорливости этого учёного, безошибочности его интуиции.

Впрочем, ещё надо заметить, что вообще наш экскурс в историю познания планеты из-за своей краткости волей-неволей в целом страдает схематизмом. Мы не задаёмся целью перечислить все подряд гипотезы прошлых веков, показать их достоинства и недостатки. Потому, скажем, не останавливаемся подробно на том, что и в восемнадцатом веке, и позднее продолжали развиваться представления прошлых столетий «об обрушении черепа Земли» или о ведущей роли всемирного потопа в формировании лика планеты. А наряду с тем высказывались суждения, которые с позиций сегодняшнего дня можно истолковать как намёки на мобилизм. Об этом, как мы договорились, речь пойдёт позже.

Да и слияние плутонизма и непутизма тоже нельзя представлять как нечто одноактное. Кто-то из учёных это соединение признавал безусловно, кто-то с большими оговорками, а иные, и вовсе продолжая упорствовать, по-прежнему настаивали на безусловной правоте своей партии. Таково обычное состояние развития познания, развития мысли, которое никак не поддаётся декретам, общим установкам и прочим способам регулирования.

А притом иные упрямцы, твёрдо держащиеся устаревших взглядов, зачастую вовсе не обрекали себя на

научное бесплодие. Ведь случалось, что яростный непунист, изрядно надоевший коллегам постоянными претензиями на универсализм своих воззрений, направив все силы на поиск аргументов в пользу любимейшей концепции, обнаруживал весьма ценные закономерности, показывающие влияние экзогенных факторов на природу Земли. Правда, при ошибочной общетеоретической установке победы такого рода, как правило, достигаются лишь в изучении сравнительно узких проблем. Но как же иной раз важны бывают потом эти частности!

Однако вернёмся к той линии развития представлений о формировании лика нашей планеты, которая с позиций современной науки оценивается как магистральная.

Итак, примерно к началу девятнадцатого века становится ясно, что в создании рельефа Земли участвуют и эндогенные и экзогенные факторы. Плутонизм объединяется с непунизмом по принципу, напоминающему отдалённо принцип дополнительности.

Однако идиллии не получается, ибо в то же время становится ясно, что и союз этих двух направлений не в состоянии дать достаточно полного и достоверного представления о том, как шло формирование рельефа. Ведь и вправду, это не очень утешительно прийти к мнению, что в одних случаях доминировали одни процессы, в других — другие. А когда именно и почему важнейшими становились внутренние силы, когда и почему главную роль брали на себя внешние? Столь «детские» вопросы чаще всего для познания бывают невероятно трудны. И уж простое соединение непунизма и плутонизма никак не давало возможности найти на них ответ. Всё более насущной становилась потребность в едином, более общем взгляде.

И такой взгляд к середине девятнадцатого века появился. Он получил имя «гипотеза контракции».

Момент этот для нашей темы имеет весьма существенное значение. Потому о появлении на свет и воцарении идеи контракции придётся рассказать несколько подробнее.

Прежде всего заметим, что в принципе всякое новое представление о происхождении материков и океанов так или иначе опиралось на какую-либо космогоническую гипотезу, то есть гипотезу о происхождении Земли как планеты в целом. В прежнем перечне смены идей лишь однажды была отмечена эта связь, когда речь шла о трудах Ж.Бюффона, ибо учёный был един в двух лицах: он и автор гипотезы о происхождении планеты, и автор гипотезы о дальнейшем её развитии. В остальных случаях «космогоническая составляющая» опускалась только ради того, чтобы не обрушивать на читателя ещё один поток весьма непростой информации.

Сейчас, когда речь идёт об эпохе, близкой к той, когда начались важные для основной нашей сюжетной линии события, многие детали того самого фона, ради знания которого мы совершаем путешествие в глубь времён, становятся важны для дальнейшего повествования. Потому коснёмся и космогонического фундамента нового представления.

Так вот, в самом конце восемнадцатого века в космогонии прочно обосновалась гипотеза, которая несколько позднее стала именоваться гипотезой Канта–Лапласа, хотя великий немецкий философ Иммануил Кант и великий французский астроном, физик и математик Пьер Симон Лаплас вовсе не были соавторами — каждый из них разрабатывал свои идеи совершенно независимо от другого.

Лаплас подверг решительной критике космогоническую гипотезу Бюффона. Он считал, что столкновение Солнца с кометой — явление крайне маловероятное. Но даже если бы оно и произошло, то сгустки солнечной материи, вырванные из дневного светила, описав несколько витков по эллиптическим орбитам, скорее всего упали бы обратно на Солнце. Уж во всяком случае вытянутые орбиты сгустков ни при каких обстоятельствах не могли превратиться в нынешние почти круговые орбиты планет Солнечной системы. Окончательный же удар по представлениям Бюффона, был нанесён тогда, когда астрономы установили, что кометы — это вовсе не гигантские космические тела, какими они представлялись в середине восемнадцатого века, что ядра комет очень малы, а огромные светящиеся головы и хвосты состоят из сильно разреженных газов. После столь существенных уточнений само представление о том, что девять планет образовались в результате «косого падения» на Солнце одной кометы, было признано явно несостоятельным.

В противовес идее Бюффона Лаплас выдвинул свою гипотезу образования планет Солнечной системы. По его представлениям, строительным материалом здесь послужила первичная атмосфера Солнца, которая окружала дневное светило во время его образования и простиралась далеко за пределы нынешней Солнечной системы. Внешние части этой атмосферы, считал Лаплас, двигались быстрее, чем внутренние, ибо отстояли от центра светила на большее расстояние.

Когда же огромная газовая туманность начала остывать и сжиматься, вращение, как следовало из открытых уже к тому времени физических законов, должно было ускориться. В какой-то момент скорость вращения на экваторе достигла столь большой величины, что уравнивала силу притяжения. И тогда вещество, вращающееся в экваториальной части туманности, отделилось от центрального ядра. Процесс этот в дальнейшем привёл к тому, что в плоскости экватора туманности остался узкий слой газа, напоминающий нынешнее кольцо Сатурна. Потом этот диск стал делиться на самостоятельные кольца разного диаметра, просветы между которыми всё увеличивались. Далее вещество каждого из колец начало собираться в газовые сгустки. Они сжимались, разогреваясь от сжатия. А со временем, остыв, сгустки превратились в планеты.

Гипотеза Лапласа сразу же была дружно одобрена учёным миром и быстро вошла в научный оборот. О том, что несколько иное представление о механизме образования планет было высказано четырьмя десятилетиями раньше, чем выступил со своей гипотезой Лаплас, стало известно лишь в девятнадцатом столетии. Ибо книга, в которой эти суждения излагались, была издана анонимно и долгое время не замечалась специалистами.

Когда же один дотошный исследователь набрёл на неё и объявил о её существовании, гипотеза Лапласа была уже господствующей. Однако вскоре удалось установить, что автор анонимного труда не какой-то случайный сочинитель, имя которого кануло в Лету, а немецкий философ Иммануил Кант. Его авторитет заставил к изложенным в книге суждениям отнестись с пристальным вниманием.

Высказав в своём сочинении смелую мысль: «Дайте мне материю, и я покажу вам, как из неё образовался мир», Кант попытался осуществить это намерение.

По его мнению, планеты Солнечной системы образовались из рассеянного вещества («частиц», как писал Кант, не указывая конкретно, что эти частицы собой представляли: атомы газов, пыль или твёрдый материал больших размеров, горячими они были или холодными). Сталкиваясь, эти частицы сжимались, создавая более крупные сгустки вещества, которые потом превращались в планеты.

Из-за того, что гипотеза Канта вошла в научный оборот со значительным опозданием, когда идеи Лапласа уже владели умами, отдельных серьёзных обсуждений она не вызвала. В первую очередь учёные обратили внимание на сходство мыслей двух великих деятелей науки: и тот и другой полагал, что планеты образовались из рассеянного вещества. Потому, отбросив различия, представлявшиеся в то время малозначительными, учёные девятнадцатого столетия как бы соединили две гипотезы в одну. Так и сложилось представление о единой гипотезе Канта–Лапласа.

Отто Юльевич Шмидт, выступивший в сороковых годах нашего столетия со своей гипотезой образования планет Солнечной системы, такое соединение считал для того времени вполне резонным: «Общность основных идей и одинаковый уровень фактических знаний (XVIII век) делают гипотезы Канта и Лапласа столь близкими, что оправдало широко распространённое объединение их в одну— «канто-лапласовскую гипотезу».

Для нашего повествования различия между трактовками Канта и Лапласа также несущественны. Тем паче, что добавление имени немецкого философа (первым он, видимо, был поставлен ради верности алфавитному порядку, впрочем, может, и потому, что написал свой труд намного раньше француза) было со стороны учёных в основном актом уважения к Канту, способом восстановить истину, которая для настоящих людей науки превыше всего.

В основном же в научном обиходе продолжал оставаться именно лапласовский вариант гипотезы. Причиной тому была не только сложившаяся уже традиция, но и тот несомненный факт, что физическая сторона рождения Солнечной системы была разработана Лапласом подробно и весьма убедительно. Кант же этой темы касался в самом общем виде.

Все эти события имеют для нашей темы, по крайней мере, два очень важных следствия. Первое состояло в том, что представление о существовании под тонкой земной корой слоя воды стало выглядеть совершенно фантастическим. Если Земля образовалась из горячего вещества газовой туманности, то куда логичнее было считать, что при остывании затвердел лишь её тонкий поверхностный слой, под которым находится раскалённый вязкий субстрат. И стало быть, для учёных того времени, пытавшихся понять, как формировался лик Земли, так или иначе проблема сузилась «до выяснения отношений» между твёрдой корой и подстилающим её огненно-жидким слоем. Для той эпохи это был чрезвычайно важный вывод, ибо ещё не существовало представления о радиоактивном разогреве, позволяющего ныне и тем учёным, которые

развивают идею холодного происхождения Земли, видеть в нынешнем соотношении твёрдой коры и размягченного подстилающего слоя результат вторичного— радиоактивного— разогрева недр планеты.

**«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Гипотеза радиоактивного разогрева недр Земли благодаря своей „физической“ красоте завораживала настолько, что о возможности существования и других источников энергии даже не думали, например об энергии химико-плотностной дифференциации земного вещества. Уже выяснено, что радиоактивность сейчас даёт не более 10% эндогенной энергии Земли, а остальная эндогенная энергия (90%) генерируется процессом выделения плотного земного ядра».*

Второе же следствие имеет самое широкое мировоззренческое и, как сказали бы специалисты, методологическое значение. Дело в том, что смена на научном горизонте гипотезы Бюффона гипотезой Лапласа знаменовала собой не просто очередную «перестановку декораций». Метод осмысления фактов, применённый Лапласом, принципиально отличается от того, каким пользовался его предшественник.

Ведь мы помним: Бюффон «первотолчком» к строительству нашей системы планет считал космическую катастрофу— столкновение Солнца с крупной кометой. Лаплас же выводил возможность рождения планет из внутреннего изменения первичного Солнца. Вот тут-то и есть принципиальнейшее отличие!

В одном случае гигантский скачок в развитии целой космической системы объявляется следствием, в общем-то, случайного события. В другом он возникает в результате саморазвития материи, которое происходит в полном соответствии с уже известными законами природы. Потому воцарение гипотезы Лапласа означало победу на этом научном плацдарме эволюционных представлений.

Отсюда логично предположить, что и в смежной с космогонией отрасли науки— изучение истории рельефа Земли— идея катастроф будет отгеснена и сойдёт с научного горизонта. Со временем именно так оно и случилось. Однако развитие познания— процесс чрезвычайно сложный, и даже самые близкие «соседи» здесь отнюдь не идут в ногу, словно солдаты на марше.

Так вышло, что большинство учёных, исследовавших в начале XIX века проблему рельефа Земли, формирование её материков и океанов (и здесь именно большинство, не все, как мы убедимся), взяли на вооружение лишь первое следствие новой космогонической концепции. В их размышлениях о процессах, создавших нынешний лик Земли, действительно в основном фигурировали два компонента: твёрдая кора и огненно-жидкий субстрат, находящийся под ней.

Что же касается второго следствия, оно вошло в этот раздел познания со значительным— примерно на полвека— опозданием.

А в начале девятнадцатого столетия представление о катастрофах, определяющих облик нашей планеты, не только не было изгнано из наук о Земле, но, как раз наоборот, расцвело здесь самым пышным цветом.

**«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Очень характерный для „узких“ специалистов консерватизм, как правило, связанный со слабой физико-математической подготовкой».*

Впрочем, мы опять же ведём речь о ситуации, которая сложилась на магистральном направлении, сравнительно ясно определяемом в наши дни, то есть полтора столетия спустя после описываемых событий. В целом же изучение проблемы происхождения материков и океанов являло в тот момент весьма пёструю картину. И.В.Батюшкова отмечает, что характерным для того периода была «борьба различных течений и направлений в геологии... Однако представления о поднятии материков под действием подкорового расплава были господствующими».

Эта идея (как мы уже отмечали, можно увидеть в ней прямую связь с гипотезой Лапласа) стала основной в воззрениях французского учёного Жоржа Кювье, оставившего заметный след в истории науки.

С её помощью многие реальные факты, достоверно установленные к тому времени геологами, находили простое и естественное объяснение, что делало труды Кювье весьма популярными и принесло автору широкую известность в учёном мире.

Именно Кювье в своих воззрениях придавал решающее значение различного рода катастрофам, или, как принято было говорить в тот век, катаклизмам. Их Кювье считал главной двигательной силой всякого разлития — шла ли речь о формировании различных видов растений и животных или о формировании рельефа Земли.

Такого рода суждения Кювье решительно отвергал англичанин Чарлз Лайель, автор труда «Основы геологии», увидевшего свет в начале тридцатых годов прошлого столетия.

Лайель, как и Кювье, считал, что главный процесс, формирующий лик Земли,— это воздымание суши с океанского дна. Но будучи приверженцем идеи эволюции, он полностью отрицал роль катаклизмов в этом процессе. Проанализировав буквально Монбланы фактов, собранных к тому времени геологами, Лайель убедительно доказал, что все изменения в облике Земли, зафиксированные его коллегами, происходили постепенно, под влиянием тех же факторов, что действуют на природу планеты и в нынешнюю эпоху. Роль же катаклизмов здесь или вовсе не проявлялась, или была минимальна.

Вывод Лайеля базировался на надёжном фундаменте. К нему приводили, например, наблюдения над состоянием западного берега Южной Америки, Скандинавии и несколькими архипелагами Тихого океана. Было установлено, что все эти участки суши медленно и постепенно поднимаются над океаном. В то время как остров Греландия постепенно опускается.

Лайель на основе этих фактов считал, что все материки и океанические впадины произошли в результате медленных вертикальных движений, направленных в одних районах планеты вверх, в других— вниз, продолжавшихся многие миллионы лет, не прекратившихся и ныне.

Однако суждения горячего ревнителя эволюционных представлений имели столь значительный изъян, что из-за него все их достоинства мгновенно меркли в глазах даже самых непредубеждённых коллег.

Дело в том, что Лайель категорически отрицал существование под слоем земной коры огненно-жидкого субстрата. По его мнению, все глубины нашей Земли были одинаково тверды. И стало быть, планета в целом представляет весьма несложную конструкцию— нечто вроде обычного бильярдного шарика.

С сегодняшних наших позиций трудно представить себе столь странную ситуацию. Прозорливый ум Чарлза Лайеля, на многие десятилетия опередивший своих современников в понимании самых основ развития материи, спасовал перед куда более простой задачей. Ведь в то время представление об огненно-жидком состоянии земных недр было уже, как поминалось, общепринятым.

#### **«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Это пример гипноза предвзятых идей».*

В своё время Отто Юльевич Шмидт, заканчивая одно из выступлений, посвящённых своей космогонии, отмечая принципиальное отличие выдвинутой им теории от предшествующих, говорил, обращаясь к представителям наук о Земле: «Я передаю вам Землю такой, с которой вам можно работать».

Учёные, причём далеко не только сторонники Кювье, совершенно справедливо поняли, что предлагаемый Лайелем бильярдный шарик— это Земля, с которой нельзя работать, что такая, выражаясь современным языком, модель бесперспективна, она ведёт геологию и другие близкие ей сферы познания в тупик.

В двадцатые годы прошлого века на первый план выдвинулся «усечённый» вариант концепции вертикальных движений земной коры— гипотеза кратеров поднятия.

Она была обоснована и развита в трудах немецкого геолога Кристиана Леопольда фон Буха. Надо сказать, что Бух выбрал весьма удачный для своих воззрений. объект наблюдения— Канарские острова, архипелаг, расположенный примерно на 27–28 градусах северной широты, в нескольких десятках миль от побережья Африки.

Ныне мы спокойно и вполне обыденно констатируем, что острова эти вулканического происхождения. Бух же, отправляясь в экспедицию на Канары, мог лишь строить подобные предположения, основанные на том очевидном наблюдении, что конические фигуры огнедышащих гор на архипелаге— вполне обычный элемент рельефа.

Изучение геологических образцов, собранных в разных частях архипелага во время экспедиции, ясно показало, что каждый остров имеет в середине кратер поднятия, а вокруг него располагаются слои базальта, наклонённые от центра кратера к его периферии. Бух сделал из этих наблюдений вывод о том, как рождаются

на свет всякие острова. По его мнению, повинен в этом «подземный расплав», который постоянно накапливается под каким-либо участком океанского дна. Когда давление этого расплава достигает значительной величины, ему удаётся прорвать вышележащие слои и вылиться на поверхность. Остыв и затвердев, массы глубинного вещества создали каменный фундамент Канарского архипелага.

Бух обнаружил на каменных островах не только округлые центральные кратеры, но и «линейные вулканы» — трещины в земной коре, по которым также поднимались из глубин изверженные магмы, образовавшие нынешние горные цепи. В их подъёме из глубин и внезапном прорыве земной коры Бух, верный идее Кювье, видел одну из обязательных катастроф, без которых никакие изменения рельефа Земли были, по его мнению, невозможны.

Правда, Бух не сумел придать своему суждению более универсальный характер — показать, что такой же механизм зачастую срабатывает и в формировании материков.

Этот шаг, приближавший рождение контракционной концепции, удалось сделать великому немецкому естествоиспытателю Александру Гумбольдту. Он, как и Бух, большое внимание уделял деятельности вулканов. Случайности в том не было. Последовательный сторонник лапласовской космогонии, Гумбольдт видел в вулканизме основную форму связи между внутренней и внешней оболочками планеты. Впрочем, употребляя термин «вулканизм», учёный подразумевал под ним не только извержения огнедышащих гор, но и любые проявления влияния внутренней раскалённой геосферы на земную кору. По мнению Гумбольдта, много миллионов лет назад сама кора была тоньше, чем ныне, — предположение прямо вытекало из гипотезы Лапласа, ибо в те времена изначальный раскалённый шар, каким была наша планета в момент рождения, ещё мало остыл. Поэтому поверхность Земли чаще, чем в наш век, подвергалась разного рода катаклизмам — извержениям вулканов, землетрясениям. И вот в результате мощных подъёмов упругой расплавленной массы и воздымались над океанским дном нынешние материки и горы.

Кратеры поднятия Гумбольдт считал абсолютно универсальным механизмом проявления очередных катаклизмов. Любопытно в этом отношении его представление о том, как сформировалась депрессия на западе Азии, у побережья Каспия. Гумбольдт называл этот район «страной-кратером», в образовании которой повинно воздымание в близлежащих районах высоких горных цепей — Кавказа, Гиндукуша, Персидского плоскогорья. Иначе говоря, даже опускание отдельных участков суши он объяснял тем же механизмом — поднятием соседних...

А на следующем этапе развития науки происходит тот поворот, к которому уже давно подготовлен читатель. Идея катаклизмов окончательно выпадает из научного обихода, представление об огненно-жидком подстилающем слое и твёрдой земной коре сливается с эволюционными идеями и рождается на свет концепция контракции.

Первый (как бы эскизный) её вариант был создан в трудах французского исследователя Жана Батиста Армана Луи Леонса Эли де Бомона.

В начале своей научной деятельности, в двадцатых годах прошлого века, Эли де Бомон был прямым учеником в последователем Буха и нисколько не сомневался в универсальности механизма кратеров поднятия, а также в том, что весь лик Земли создан в результате разного рода катастроф. Молодой Эли де Бомон рассматривал проблему рельефа Земли в несколько суженном виде: всё своё внимание он сосредоточил на изучении гор, не пытаясь распространить свои выводы на формирование материков в целом. Однако в одной из более поздних его работ, увидевших свет в начале пятидесятых годов прошлого века, мы уже находим идею, имеющую коренное отличие от взглядов предшественников.

Эли де Бомон писал, что при охлаждении Земли (на раннем этапе её формирования) на поверхности планеты сначала создаются «вздутия», а уж затем (при сжатии) кора сминается складками. Хотя Эли де Бомон был не слишком точен в описании этой картины, но специалистам нетрудно было её домыслить и понять, что «вздутия» коры — это и есть материки.

Гипотеза контракции (в переводе с латыни — сжатия), родившаяся из работ Эли де Бомона, обретает всё более определённые черты в трудах крупных геологов прошлого века — американца Д.Дэна, особенно австрийца Э.Зюсса и, наконец, русского геолога И.В.Мушкетова.

Суть её такова. Земля, представлявшая в момент своего рождения огненно-жидкое тело, со временем, остывая, покрылась твёрдой корой. Ядро же Земли и лежащая над ним оболочка до сих пор раскалены. Они



продолжают остывать, отдавая сквозь кору своё тепло в мировое пространство, а значит, и сжимаются, уменьшаются в объёме. При этом должна уменьшаться и земная кора. Но поскольку она твёрдая, не пластичная, то сжиматься может морщась, образуя складки. Примерно так сжимается и морщится кожура усыхающего яблока. Однако земная кора на сокращение объёма глубинных слоёв реагирует болезненнее, чем яблочная кожура,— она не только морщится, но ещё и разрывается. Через гигантские трещины вырывается на поверхность раскалённая магма. Одни участки коры от движения вещества в глубинах воздымаются, другие— проседают, что, в свою очередь, приводит к созданию в подкорковых слоях очагов напряжения, которые, разряжаясь, вызывают землетрясения, оползни, извержения вулканов.

Думаю, что даже столь краткое описание контракции позволяет самому читателю понять, какая это была прочная и надёжная идея. Она обладала многими признаками универсальности. Ибо практически все факты, известные наукам о Земле к тому времени, получили с её помощью простое и естественное объяснение. Более того, двигаясь в те десятилетия вперёд быстрым темпом, геология собирала в большом количестве новые факты. И все они опять же легко встраивались в новую концепцию, подтверждая её.

### **«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Гипотеза контракции была исключительно красивой концепцией, и именно её красота и кажущаяся физичность гипнотизировали учёных почти 100 лет (до 30-х годов нашего века)».*

Гипотеза контракции вобрала в себя все достижения науки прошлого. Нашли в ней своё место и суждения плутонистов. Ведь она прямо утверждала, что роль глубинных сил в формировании лика Земли определяющая. Но не были отвергнуты и выводы, добытые непутистами. Внешние силы— согласно взглядам контракционистов— тоже играют немалую роль: вода и воздух сглаживают рельеф материков, разрушают горы, реки переносят огромное количество обломочного материала. А сверху сушу и дно океана, как правило, покрывает слой, который представляет собой в значительной мере результаты деятельности растений и животных— живого вещества планеты. И конечно же, велика роль воды— глобальных течений, а также разного рода более мелких потоков в формировании рельефа.

В науках о Земле после нескольких столетий, сплошь наполненных неуверенностью, острой борьбой различных концепций, наступили, наконец, относительно мирные времена. Споры теперь велись лишь по более узким проблемам. Главные же представления, казалось, сформулированы столь основательно, что можно было, по мнению многих специалистов, считать их незыблемыми и вечными.

И это убеждение стало господствующим. Оно было очень дорого учёным. Ибо они знали, что контракцию наука воистину выстрадала. Оттого всякие покушения на неё не могли не вызывать целого взрыва эмоций.

Помните? Такая же примерно ситуация сложилась к началу нашего столетия в физике. Там тоже существовало непреложное убеждение, что теоретические основы этой науки выработаны к этому времени раз и навсегда. Ведь недаром же учитель Макса Планка, услышав от своего ученика, что тот намерен посвятить себя теоретической физике, выразил крайнее неудовольствие. Он был уверен: здание этой науки уже в основном возведено, то, что осталось не вполне достроенным, относится к разряду «отделочных работ», и посвящать себя такого рода мелочам недостойно большого таланта. А всего несколько лет спустя (в 1900 году) Макс Планк сформулировал идею, которой суждено было разрушить один из краеугольных камней фундамента «почти законченной» теории. Планк предположил, что атомы испускают и поглощают энергию порциями— квантами. Проходит ещё пять лет, и Альберт Эйнштейн обосновывает идею о том, что свет— это поток фотонов— квантов световой энергии. Экспериментальное подтверждение этой идеи стало началом бурного развития квантовой теории, без которой немыслимо всё современное естествознание.

В науках же о Земле не только сто лет назад, но и в более близкое к нам время от эксперимента столь чёткий ответ получить не удалось. Отчего основания утверждать, что концепция контракции обречена на вечную жизнь, были психологически ещё более вескими, чем в физике.

И те учёные, которые оценивали новую концепцию именно так, были не столь уж глубоко неправы. Если она не стала вечной, то во всяком случае претендует на рекорд научного долгожительства. Ведь это в девятнадцатом— двадцатом веках случается чрезвычайно редко, чтобы концепция, даже значительно изменяясь и дополняясь, но всё же в своей сути оставаясь прежней, без малого столетие господствовала в науке.

А с контракцией было именно так. Я призываю читателей старших и средних поколений, тех, кому сегодня за сорок, напрячь память— в школьные годы нас учили: Земля напоминает собой сохнувшее яблоко.

Вот на этом мы и закончим наш первый экскурс в историю. Вывод из него ясен: магистральное направление развития идей в представлениях о формировании лика Земли привело к тому, что во второй половине девятнадцатого века концепция контракции заняла господствующее место.

## Тихие голоса

И вот наряду с этой борьбой разных концепций, в которой принимали участие известные учёные, истинные авторитеты своего времени, появлялись в научной литературе суждения тех, кого с высоты сегодняшнего дня можно отнести к предтечам мобилизма.

Едва ли не первым высказал идею о дрейфе материков в конце семнадцатого века аббат Ф.Пласе. Он утверждал, что во времена, предшествовавшие всемирному потопу, Америка соединялась с Европой и Африкой. Однако высокочтимый аббат не привёл каких-либо доказательств в пользу такого предположения, не попытался даже в самых общих чертах объяснить, какие же причины могли заставить материки странствовать по планете. А традиционные для более давних столетий указания: на то воля божья— в семнадцатом веке (особенно в его последние десятилетия) уже не представлялись убедительными аргументами. Словом, суждение аббата Пласе, видимо, не обратило на себя серьёзного внимания.

Голоса же многих других мобилистов до нас попросту не дошли, и о том, что подобного рода точка зрения время от времени возникала в науке, мы можем судить по случайным следам. Один из них сохранил для нас известный труд Михаила Васильевича Ломоносова «О слоях земных». Учёный, рассуждая о том, почему остатки теплолюбивых животных и растений обнаруживаются в полярных странах, констатировал, что этому факту даётся два разных объяснения. Согласно одному повинно здесь изменение в наклоне земной оси, приведшее к резким переменам климата в разных районах планеты, то есть климат нынешнего Заполярья был некогда близок к тропическому. Второе объяснение состоит в «катастрофическом» перемещении «великих оных частей» (то есть участков суши, где обнаружены находки) из одного района планеты в другой «силой подземного действия».

Сам Михаил Васильевич ни к одной из помянутых точек зрения не присоединился и, видимо, считая подобные взгляды не слишком убедительными, не счёл нужным указать, из трудов каких учёных узнал о существовании того и другого воззрения.

Мобилистские суждения, высказанные в семнадцатом-восемнадцатом веках, предстают перед нами редким пунктиром. Его соединение можно (хотя и условно) датировать началом прошлого столетия.

В 1805 году в Санкт-Петербурге вышла книга Ивана Ертова «Мысли о происхождении и образовании миров». На сей раз своими мыслями делился с читающей публикой не специалист, а любитель, не получивший сколько-нибудь последовательного— «правильного»— образования, самоучка, доморощенный философ. Поэтому точность терминологии сочинителя явно оставляет желать лучшего. Правда, с кое-какими суждениями настоящих учёных Ертов был знаком, а иным из его мыслей трудно было отказать и в смелости, и в толковости. Однако и наиболее глубокие из них вряд ли поднимаются выше уровня догадок, рождённых игрой, хотя и проницательного, но не отшлифованного постоянной работой в науке ума.

Миры (под коими автор, видимо, подразумевает тела Солнечной системы) произошли, как пишет Ертов, из некоей первобытной жидкости, разложившейся на простые и сложные тела. Можно лишь догадываться, что, по всей видимости, автор само Солнце от планет не отличает, во всяком случае по его описанию дневное светило предстаёт неким тёмным телом и при том, видимо, вовсе не раскалённым, ибо Ертов считает, что и на его поверхности есть не только материки, но и «ямы с водой».

Автор убеждён, что Земля изначально была покрыта сплошь водой, причём утверждает, что глубины этого первородного океана были невелики («несколько сажень»). При этом плапета имела форму правильного шара. Переходя к проблемам дальнейшего преобразования лика Земли, Ертов заявляет, что он совершенно не согласен ни с одной из распространённых в его время концепций— ни с представлением о господствующей

роли подземных сил в формировании рельефа, ни с идеей всемирного потопа, ни с утверждением об осаждении веществ, слагающих наши материки из первородных растворов.

В противовес всем этим суждениям Ертов предлагает собственную теорию формирования материков и океанов. Исходное её положение не вызывает сомнений: на Земле существуют два противоположных полюса — Северный и Южный. Однако Ертов делает из этого далеко идущие выводы. В период рождения планеты положительный полюс притягивал к себе одни вещества, отрицательный — другие. Вещества настигались слоями. И это положило начало первичной неоднородности земной поверхности.

По дальнейшему изложению можно догадаться, что в момент рождения Земля не вращалась вокруг собственной оси, была неподвижна. Когда же она начала вращаться (почему это произошло, автор не указывает), то во время первого же суточного круга материки «выкатились» из-под океана в Северное полушарие.

Ертов убеждён, что вращаться Земля начала в декабре, ибо зимой Земля находится несколько в стороне от солнечного экватора (не напротив него), оттого и результат «толчка», вызванного «началом вращения», не одинаково сказался в разных частях планеты. Северное полушарие как бы «уклонилось» от Солнца, поэтому именно сюда и откочевали материки. Однако на движение их оказал влияние и наклон земной оси. Кабы не то, суша вытянулась бы в меридиональном направлении, но материки располагаются «косо».

Когда Земля, начав вращаться, испытала резкий толчок, верхние слои её сдвинулись в сторону вращения, что и привело к образованию в западной части нынешних материков высоких гор.

Думается, нет смысла излагать труд Ертова более подробно. Уже из сказанного можно понять, что выделить несколько рациональных зёрен из столь милого умствования любителя по силам лишь нашему современнику, да и то далеко не всякому, а только такому глубокому, внимательному и трудолюбивому исследователю, как И.В.Батушкова, работа которой служит нам постоянным надёжным путеводителем в историческом экскурсе.

Насколько нам известно, труд И.Ертова в своё время обсуждению в учёных кругах не подвергался. И, как говорится, слава богу! Не то пришлось бы его создателю выслушать много нелестных суждений. Но у читающей публики он, вероятно, пользовался определённым успехом — во всяком случае издатели сочли возможным дважды книгу вновь выпустить — в 1811 и 1820 году. Следовательно, её раскупали, а нынешняя мода — приобретать книги ради украшения стеллажей — в то время ещё не родилась. Купленные сочинения в обычае было читать.

Что же до наших дней, то, думается, лишь кропотливое исследование ертовских «мыслей» позволило обнаружить в сём труде отголоски так называемой ротационной гипотезы, вошедшей в научный оборот в начале прошлого века.

#### **«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Я бы про Ертова всё выкинул: мало ли есть на свете необразованных фантазёров».*

Согласно этой гипотезе, которую уже более определённо можно отнести к предтечам мобилизма, на образование нынешнего лика Земли оказало определённое влияние вращение планеты — из-за него материки передвигались на некоторые расстояния по её поверхности.

Эта концепция не всегда таилась под столь основательным слоем шелухи, как в сочинении петербургского любителя мудростей, однако, надо сказать, что и в трудах более просвещённых авторов, отстаивающих подобные взгляды, было столь же много, как и у Ертова, необоснованных допущений и всякого рода фантастических картин.

Скажем, немецкий учёный К.Клоден, пытаясь в двадцатых годах прошлого века показать роль вращения Земли в формировании её рельефа, также основывал свои суждения на том, что наша планета — изначально жидкая — некогда не вращалась вокруг собственной оси. Поэтому из-за притяжения Луны и Солнца Земля имела яйцевидную форму. В таком виде она и застыла, покрывшись водной оболочкой. И только в то время (под действием неведомых причин — Клоден, подобно Ертову, о них ничего не говорит) планета вдруг начала вращаться, однако со скоростью, значительно меньшей, чем нынешняя. Почему скорость была меньшей — Клоден также умалчивает. Затем планета закружилась быстрее (опять же вдруг и опять же по неведомым автору причинам). От вращения первородный океан охватило единое течение, мчавшееся ещё по яйцевидной

Земле. А из-под вод океана «высунулись» на поверхность два гигантских континента. Когда же планета добавила оборотов, а вместе с тем ещё и изменилось направление земной оси, праматерики раскололись и заскользили по планете, пока не дошли до нынешних своих мест дислокации. Во всей этой совокупности глобальных метаморфоз, рождённых необузданной фантазией, Клоден видел причину того, что материки получили привычную нам форму— расширенную к северу, суженную, клиновидную к югу.

**«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«В XIX веке механика уже достигла высоких пределов, и поэтому всякое упоминание о неведомых причинах настораживает: нет ли знака равенства между Клоденом и Ертвым. В XIX веке уже знали (после работ Лапласа), что приливное взаимодействие Земли и Луны тормозит вращение Земли. Я бы выкинул и Клодена».*

Перед нами типичный пример, когда одно непонятное явление природы объясняется с помощью произвольного изобретения нескольких других, куда более непонятных.

**«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Это— один из типичных критериев лженауки».*

Однако, несмотря на столь зыбкие основания ротационной гипотезы, соотечественник Клодена А.Валькер уже в тридцатых годах прошлого века попытался доказать, что не только конфигурация материков, но и направление основных горных цепей планеты определено силами вращения Земли.

А другой немец— Штрефлер— опубликовал в 1847 году научное сочинение, где выводы двух его предшественников были ещё более обобщены и расширены. У него выходило, что буквально весь лик планеты создан под воздействием ротации. Однако из-за явной нехватки аргументов пришлось «привлекать к работе» ещё и первородный океан. Штрефлер считал, что «первоначальное море», придя в движение под воздействием начавшегося (опять же неведомо почему и когда именно) вращения Земли, образовало несколько течений, которые переносили и отлагали твёрдый материал. Их деятельность и привела к тому, что материки в конце концов обрели привычную нам форму.

Забавный парадокс: взгляды тех, кто почитал себя новатором в науке, неожиданно сомкнулись с суждениями Бюффона, несостоятельность которых уже не раз была вполне убедительно к тому времени доказана. А ведь шла уже середина девятнадцатого века, когда на арену всё более определённо выходила разносторонне обоснованная и обнимающая огромное количество фактов— словом, вполне соответствующая уровню развития своего времени концепция контракции. Получалось, что попытка сделать шаг вперёд на деле означала много шагов назад.

**«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Психологически интересно, что и в середине XX века (!) ротационная теория находила своих сторонников— ещё один пример того, как важно хорошо знать физику».*

Несколько более серьёзное обоснование (во всяком случае лишённое явных нелепостей и внутренних противоречий) нашла ротационная гипотеза в трудах австрийца Карла Шредера. Он исходил в своей концепции из принципиальных отличий между твёрдой земной корой и подстилающим её пластичным вязким субстратом. Различие это могло привести, по мнению Шредера, к тому, что кора под воздействием сил ротации «не успевает» за жидким нижним слоем и потому вся верхняя геосфера планеты должна перемещаться над нижними слоями.

Немецкий учёный Ноак, так же как и Шредер, исходил из коренного отличия разных геосфер. Однако проявляется это различие, на его взгляд, по-иному. Важную роль в формировании лика планеты, считал Ноак, играют приливные явления, ибо воздействие сил притяжения на жидкий подстилающий субстрат должно быть весьма заметным.

Ноак высказал суждение, будто первоначальная земная кора, будучи тоньше нынешней, легко раскалывалась под влиянием приливов, поднимающих волны в подстилающем жидком слое. Затем, когда кора,

остывшая, стала «толстеть», число трещин сокращалось, пока не осталась всего лишь одна, но крупная, опоясывающая весь земной шар. Через трещины на поверхность поднималось расплавленное вещество глубин — так образовались некоторые горы и горные цепи.

Приливные волны возникали в расплавленном субстрате и позднее, когда уже кора была рассечена одной глобальной трещиной, причём двигалась эта подкорковая волна в направлении с востока на запад. На её гребне «куски» земной коры ползли вверх. Но когда волна доходила до этой самой глобальной трещины, часть огненно-жидкого вещества выплёскивалась на поверхность, отчего приливная волна теряла свою силу. Все эти процессы приводили к тому, что трещина превращалась как бы в пограничную зону образования различных типов рельефа. С одной её стороны кора воздымалась всё выше, формируя праматерики, с другой — опускалась всё глубже, создавая океанские впадины.

Согласитесь, Ноак нарисовал довольно стройную и внутренне непротиворечивую картину. Она бы даже могла обрести черты достоверности... если б сам он или кто-то другой как-то нащупал эту самую глобальную трещину в земной коре. Но, к сожалению, трещина была абсолютно произвольным допущением. А ведь основной труд Ноака вышел в 1875 году, когда теория контракции с её строгим следованием реальным фактам обретала всё более ясные черты. Да уж воистину тихими были голоса, в которых можно увидеть намёки на мобилистские воззрения! По самому методу мышления, суждения сторонников дрейфа значительно отставали от своего времени, от них явно шёл дух вчерашнего дня.

Недаром же в ряды первых мобилистов наряду с профессиональными учёными легко проникали и разного рода «доморощенные любомудры» не только в начале прошлого века, но и в последней его четверти.

#### **«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«И даже в ваши дни есть масса „изобретателей“ новых механизмов такого рода, объясняющих дрейф континентов совершение фантастическими и нереальными процессами».*

Один из них — русский самоучка Евграф Быханов — напечатал сочинение под довольно-таки претенциозным названием «Астрономические предрассудки и материалы для составления новой теории образования планетной системы», в котором можно увидеть уже более определённые черты будущих мобилистских представлений.

Во всяком случае И.В.Батюшковой удалось установить эту связь вполне определённо. Вот что пишет исследовательница по поводу сочинения «любомудра» Евграфа: «В 1877 году Е.В.Быханов предложил собственный вариант гипотезы мобилизма. По его мнению, первобытная Земля, образовавшаяся из туманности, была значительно меньше, чем современная. Поверхность её состояла из сплошной массы суши. Затем вследствие падения на Землю большого количества метеоритов она становилась тяжелее и, уравниваясь в пространстве, всё более отдалялась от Солнца. Это, в свою очередь, вызвало охлаждение Земли. Пары воды, находившиеся в атмосфере, сгустились и вылились на её поверхность в виде страшного ливня (всемирный потоп).

Вместе с тем вследствие выпадения воды изменилось направление земной оси и увеличилась скорость осевого вращения. Земной шар начал увеличиваться в размерах. Твёрдая поверхность его разъединилась, и отдельные части начали раздвигаться в стороны, давая начало материкам, а нижние слои твёрдой земной поверхности образовали морское дно. Тот факт, что материки представляют собой обломки некогда единой поверхности, доказывается, по мнению Е.В.Быханова, совпадением очертаний берегов: берега Европы и Африки параллельны восточным берегам Америки, юго-восточный берег Гренландии параллелен северо-западному берегу Скандинавского полуострова, восточная часть Лабрадора соответствует Бискайскому заливу...

Несмотря на некоторую, впрочем вполне естественную, наивность гипотезы Е.В.Быханова, очень важно тщательное сопоставление очертаний берегов различных континентов... Вместе с тем в работе Е.В.Быханова сделано предположение... о причине движения материков. Эту причину Е.В.Быханов видит в изменении осевого вращения Земли, что... сближает его со сторонниками вращательной гипотезы (И.Ертов, Валькер, Штрефлер, К.Клоден и др.)».

А далее И.В.Батюшкова в одном абзаце даёт сжатую характеристику целой серии мобилистских гипотез последних десятилетий века: «В 1880 году немецкий учёный Г.Ветштейн сделал предположение о

возможности перемещения материков под действием волн, возникающих вследствие солнечного притяжения в вязко-жидком веществе Земли. О вращении Земли и перемещении континентальных частей при сохранении взаимного расположения говорил К.Ф.Люфвенгольц, Кольберг (1886). М.Неймайр в своей «Истории Земли», первое издание которой было опубликовано в 1887 году, отмечал, что в течение третичного и четвертичного периодов Северная Америка соединялась с Северо-Восточной Азией, но вместе с тем в короткий срок была соединена с Европой (Неймайр, 1899)».

Столь пространную выписку из книги И.В.Батюшковой я привёл не только для того, чтобы наглядно продемонстрировать читателю, какому глубокому и вместе с тем тонкому анализу подвергает исследовательница материал истории науки, как мастерски умеет вышелушить из пространных сочинений их суть, наконец, как изящен и лёгок её слог. Есть на это и другая причина. На этом этапе повествования мы расстаёмся с Батюшковой, которая в течение почти всей экскурсии в глубь времён была нашим постоянным гидом.

А себя отдадим в руки новым провожатым.

...О развитии американской ветви довегенеровских мобилистских воззрений пишут, как уже отмечалось, американские океанологи Ч.Дрейк, Дж.Имбри, Дж.Кнаус, К.Турекиан в своей книге «Океан сам по себе и для нас». Ветвь эта много короче европейской и представлена, по мнению соавторов, в основном тремя именами.

Американские океанологи предельно лаконичны в изложении работ предшественников Вегенера, трудившихся в Новом Свете, потому есть смысл процитировать их дословно. Они пишут: «Первые более или менее обоснованные представления о возможности дрейфа континентов связываются с именем Антуана Снайдера, который в 1858 году опубликовал карты, показывающие континенты в момент их смыкания и затем их в современном положении. Таким образом он пытался объяснить сходство залегания пластов каменного угля в Европе и Северной Америке и соответствие береговых линий по обе стороны Атлантики. Механизм или причины движения континентов он не рассматривал.

Палеонтолог Говард Бейкер, работавший в начале нашего века, пошёл дальше и задумался о динамике системы. В соответствии с идеей английского астронома Джорджа Дарвина он полагал, что приливные силы ... некогда вырвали земную кору на участке тихоокеанского бассейна и из неё сформировалась Луна. Оставшийся протоконтинент разломился, куски разошлись в стороны, а воды образовавшихся океанов были захвачены Землёй при разрушении гипотетической планеты, ныне представляемой астероидами. Эта впечатляющая по размаху воображения модель не получила, однако, широкого признания [1].

В 1910 году гляциолог Ф.Б.Тейлор попытался увязать образование молодых горных систем, обрамляющих Тихий океан, с «раскрытием» Атлантического океана. Но поскольку при этом Тейлор ориентировался исключительно на максимальное проявление процессов горообразования в третичном периоде [2], амплитуда предполагаемого перемещения континентов осталась в его работах невыясненной. Предложенный механизм был довольно неопределённым и к тому же явно слабым. Поэтому Тейлор стал ссылаться на действия приливных сил и позже утверждал, что после захвата Луны Землёй в меловом периоде [3] их величина могла оказаться достаточной, чтобы вызвать скольжение континентов. Но в большинстве теоретических работ по геологии земного шара, относящихся к началу века, океаны обычно рассматривались как места обрушения земной коры или проседания континентов».

Вот и вся довегенеровская история мобилизма. Ещё раз согласимся с Любовью Кузнецовой: тихие голоса, а то и вовсе невнятные шепотки.

Их неубедительность от десятилетия к десятилетию, по мере развития контракционных представлений, становилась всё более явной.

### Модель — иссохшее яблоко

А контракция, словно девица, вошедшая в возраст, хорошела тогда год от года, хотя и пришлось ей пережить весьма нелёгкое испытание. К началу нашего столетия стало ясно, что гипотеза Канта–Лапласа, более века прослужившая науке, перестала соответствовать уровню накопленных знаний. Иначе говоря,

фундамент, на котором была построена концепция контракции, потребовал замены, что могло самым роковым образом отразиться на её судьбе.

Появившаяся вскоре космогоническая гипотеза английского астрофизика Джеймса Хопвуда Джинса, так же как и лапласовская, исходила из горячего происхождения Земли. По представлениям Джинса, причиной рождения планет было отторжение вещества с поверхности Солнца прошедшим вблизи него космическим телом, от такого варианта несколько попахивало катаклизмами Кьюве. Однако в то время снова вошло в моду мнение, что совсем без вмешательства каких-либо посторонних сил Солнечная система, по всей видимости, ообразоваться не могла. Кроме того, подобные отторжения астрономы считали фактом, если не распространённым, то всё-таки встречающимся во Вселенной. Так что в данном случае перед нами не совсем произвольная конструкция ума. Да, собственно, и катастрофы в самом прямом смысле здесь не предполагается: никакие тела ни с какими не сталкивались, но лишь пронесли на близком расстоянии друг от друга.

Для контракционной концепции гипотеза Джинса вполне годилась, ведь эта концепция предъявляла к космогонистам самые скромные требования— главное, чтоб они передавали наукам о Земле планету, у которой верхний слой— твёрдая кора, а ниже— огненно-жидкая оболочка, да ещё, чтобы раскалённые недра Земли постепенно остывали, отдавая сквозь кору своё тепло в мировое пространство.

Пожалуй, менее годилась для контракции гипотеза американских астрономов Ф.Мультона и Т.Чемберлена, появившаяся раньше гипотезы Джинса. По гипотезе американцев Земля первоначально представляла собой массу газа, извергнутого из протосолнца под действием приливных сил. В ходе этого процесса образовались из газовых сгущений твёрдые тела, так называемые планетозимали. И первородная Земля, обладавшая уже изрядной силой тяжести, притягивала эти планетозимали, наращивая с их помощью свою массу.

Основной вариант формирования лика Земли по этой гипотезе совсем не совпадал с идеей контракции. По ней выходило, что падение потока планетозималей под разными углами то ускоряло, то тормозило вращение Земли и она деформировалась в результате этих скачков, «толстая» в районах экватора, сплющиваясь у полюсов.

Мало того, в теле Земли эти постоянные изменения скорости вращения должны были приводить к появлению зон особенно напряжённых, подверженных деформации сильнее, чем соседние участки (Чемберлен называл их «поясами податливости»), и более устойчивых участков, эффективнее, чем соседние, сопротивляющихся уменьшению и увеличению скорости вращения. Сторонники планетозимальной гипотезы считали, что материки и океаны появились на ранних стадиях образования планеты в результате «проскальзывания» коры вдоль поясов податливости.

Однако Ричард Кэррингтон, дав в своей книге «Биография моря» примерно такое описание планетозимальной гипотезы, заканчивает его вполне определённой оценкой: «Современному читателю эта теория происхождения океанических бассейнов может показаться скорее остроумной, чем правдоподобной... Сегодня различные гипотезы, основанные на концепции охлаждения и сжатия (*то есть опять та же хорошо нам знакомая контракция.* — И.Д.), находят больше сторонников».

В другом месте, проводя ту же мысль, явно работающую на концепцию контракции, Ричард Кэррингтон пишет: «Согласно самой распространённой гипотезе Земля возникла из вращающейся раскалённой газовой туманности, которая, постепенно охлаждаясь и сжимаясь, достигла огненно-жидкого состояния, а затем на ней образовалась кора... Важным в этой гипотезе является то, что состояние земной коры определяется силами напряжения и деформации, вызванными охлаждением и сжатием внутренней массы Земли. Другими словами, Землю в этом отношении можно сравнить с высыхающим апельсином, кожа которого сморщивается по мере того, как высыхает сердцевина».

Убеждён, моему просвещённому читателю нет нужды объяснять, что замена яблока на апельсин свидетельствует лишь о гастрономических пристрастиях автора данного сочинения, но никак не отражается на сути концепции.

Тут не обойтись без некоторых комментариев. Дело в том, что, опираясь на свидетельство Кэррингтона, мы должны учесть по крайней мере два момента. Первый— цитируемая нами книга, вышедшая в 1966 году в Ленинграде в издательстве «Гидрометеиздат», представляет собой перевод нью-йоркского издания труда Кэррингтона, выпущенного под тем же названием «A Biography of the Sea» в 1960 году. Почти четверть века,

отделяющая нас от времени, когда Кэррингтон писал свой труд, для нынешнего этапа развития науки— срок гигантский. Поэтому зачастую позиция, представляемая Кэррингтоном как современная,— это сегодня уже взгляд позавчерашнего Дня.

Мало того, сегодняшнее развитие познания заставляет и на прежние его этапы смотреть несколько иначе, чем смотрел автор «Биографии моря».

Очень важно ещё учесть и другое: в своём описании космогонических концепций Кэррингтон (даже с учётом прошедшей четверти века) проявляет явную необъективность и односторонность. Подобно многим англоязычным авторам, он совершенно не замечает существования космогонической гипотезы Отто Юльевича Шмидта, созданной в сороковых– пятидесятых годах, в основе которой происхождение планет Солнечной системы из рассеянного вещества газопылевого облака (в грубом приближении— концепция холодного происхождения Земли). Такое невнимание можно бы объяснить причинами политическими. Но Кэррингтон не замечает и трудов своего соотечественника— американского учёного Г.Юри, который, проводя физико-химическое исследование метеоритов, пришёл к выводу, что планеты Солнечной системы формировались из твёрдого вещества, то есть поддерживает шмидтовскую идею холодного происхождения Земли.

Словом, если уж касаться космогонии, то и в шестидесятом году вряд ли можно было, сообщая о ней, ограничиваться лишь трудами Мультона и Чемберлена.

Впрочем, следуя за Кэррингтоном, мы несколько забежали вперёд. Хотя такой прыжок во времени тоже для нас небесполезен. С его помощью мы смогли убедиться, что даже и в пятидесятых годах нашего столетия идея контракции пользовалась вполне определённой и полной поддержкой многих учёных. Суждение Ричарда Кэррингтона, человека весьма авторитетного, чьи книги переведены на многие языки мира и пользуются неизменной популярностью, позволяет составить по этому поводу надёжное представление.

Возвращаясь же назад, к последним десятилетиям прошлого века, мы должны отметить, что и тогда концепция контракции подвергалась многим испытаниям и с честью из них выходила. Геологи в то время активно исследовали разные уголки суши, и всё новые данные, добытые ими в экспедициях, легко укладывались в заранее отведённые квадратики этой концепции.

В 1872 году происходит чрезвычайно важное для изучения океанов событие— выходит в плавание знаменитый «Челленджер». Это первая в истории науки специальная экспедиция, цель которой собрать как можно больше сведений о глубинных областях Мирового океана. Экспедиция работает три с половиной года. За это время совершено кругосветное путешествие, в ходе которого посещались три океана планеты. Пройдено шестьдесят девять тысяч миль, собрано великое множество образцов донных пород на разных глубинах. Труды экспедиции заняли пятьдесят томов, выходявших в течение пятнадцати лет (1880–1895). Значительное место в них занимают работы по геологии. И снова все собранные факты укладываются в концепцию контракции.

Получает она поддержку и со стороны биологии. В 1859 году выходит знаменитый труд Чарлза Дарвина «Происхождение видов», после чего в науке прочно обосновывается представление об эволюции. Но ведь мы помним: воцарение контракции знаменовало собой победу в проблеме формирования лика Земли именно эволюционных представлений. Так что и с этой точки зрения она оказывается безупречной.

В первые годы нашего столетия горизонты контракции вполне безоблачны.

Ну разве если уж очень придирается, можно обнаружить в этой ясной синеве одно маленькое пятнышко в виде нескольких сопротивляющихся фактов. Да и то были «подброшены» эти факты не геологами, не геофизиками, а представителями «чужих наук»— по большей части палеонтологами.

Они находили в весьма удалённых друг от друга районах планеты остатки одних и тех же животных. Между тем эти древние обитатели планеты, населявшие некогда её сушу и пресноводные бассейны, ни при каких условиях не могли бы совершить путешествия через океан. Да и древние ареалы иных растений тоже выглядели весьма странно, если в соответствии с идеей контракции считать что весь облик планеты создан за счёт вертикальных движений коры и сжатия её поверхности в складках, то есть, иначе говоря, если материка всегда находились примерно там же, где и находятся ныне.

Кое-какие «неприятные» сведения подбросили ещё и специалисты по истории климата. По их данным тоже выходило, что древнее оледенение охватило районы планеты очень уж далеко отстоящие друг от друга.

Но и это облачко довольно легко удалось рассеять. Была рождена гипотеза мостов суши. Она утверждала,



что миллионы лет назад над дном океанов поднимались довольно значительных размеров материковые глыбы, соединявшие нынешние континенты. Соединялись, например мостом берега Индийского океана— африканский и азиатский. А два таких моста проходили через Атлантику— один на севере, другой на юге. Потом эти глыбы обрушились.

Правда, конструкция выходила громоздкой и весьма умозрительной, не имевшей фактических подтверждений.

Но учёные понимали, что от подобных частных недостатков редко бывает свободна даже самая благополучная теория. Что ж, считали они, можно согласиться: гипотеза мостов не слишком хороша, значит, со временем появится другая— более стройная, более убедительная.

И вот как раз в тот период, когда идея контракции господствует, когда практически весь учёный мир признаёт её, в 1912 году, против этой теории выступает немецкий учёный Альфред Вегенер, заявивший, что в формировании лика Земли главное вовсе не сжатие коры, но горизонтальные движения континентов, которые странствовали по планете, словно айсберги по океанскому простору.

В самом факте такого выступления ничего удивительного не было. Мы же знаем, что голоса мобилистов то и дело раздавались в течение нескольких предыдущих веков. Удивительно было другое: суждение Вегенера оказалось вовсе не столь просто отбросить, заглушить, как тихие голоса всех его предшественников. Уже через три года после первого доклада, в котором Альфред Вегенер высказал мобилистские идеи, весь учёный мир был втянут в серьёзную дискуссию по проблеме дрейфа материков. У этой идеи оказалось немало сторонников. А многие учёные, продолжавшие придерживаться контракции, ясно поняли, что в этот раз нападение на их любимое детище отразить будет нелегко, концепции предстоят испытания куда более тяжкие, чем все предыдущие.

Однако чем же был вооружён зачинщик битвы, когда бросил вызов устоявшимся общепринятым взглядам, выстрадавшим наукой в течение нескольких веков?

То-то и поразительно: по сути дела, ничем принципиально новым. Об этом вполне определённо пишет сам Вегенер: «В 1910 году мне пришла в голову мысль о перемещении материков, когда, изучая карту мира, я поразился сходству очертания берегов по обе стороны Атлантического океана».

Признание сие не может не вызвать удивления. Ведь мысль об этом сходстве «приходила в головы» многим, по крайней мере со времён ещё аббата Пласе. Что же, наш уважаемый борец не имел представления о трудах своих предшественников? Абсолютно никакого! Спустя десятилетие после первого своего выступления — в 1922 году— Вегенер, перечислив в своей книге несколько сочинений, авторы которых прежде развивали мобилистские идеи, далее признаётся: «Со всеми этими работами я познакомился впервые тогда, когда теория перемещения у меня уже сложилась, а с некоторыми даже и значительно позже. Не исключена возможность, что со временем мне станут известны другие работы, в которых содержатся положения, близкие к теории перемещения или даже обосновывающие тот или иной пункт её. Историческое исследование этого вопроса ещё не предпринято».

Итак, наш ратоборец о трудах своих предшественников поначалу вообще ничего не знал, да и впоследствии особого интереса к ним не проявил. Но что же тогда давало ему основание начать полемику? Как дальше обошёлся он с мыслью о перемещении материков, которая столь неожиданно пришла ему в голову в 1910 году, когда он поразился сходством берегов по обе стороны Атлантического океана? «Но тогда,— продолжает Вегенер,— я не придавал этому значения, так как не считал такие перемещения возможными».

Оказывается, автора идеи дрейфа материков посещали всё же сомнения, испытал он даже недоверие к неожиданно «пришедшей в голову» мысли. Что же, однако, позволило их преодолеть? Читаем далее: «Осенью 1911 года я познакомился (благодаря ряду справочных сведений, случайно оказавшихся в моём распоряжении) с палеонтологическими данными о прошлой сухопутной связи между Бразилией и Африкой, о которой я раньше ничего не знал. Это побудило меня проанализировать результаты геологических и палеонтологических исследований, которые имеют отношение к этому вопросу. Изучив эти данные, я убедился в принципиальной правильности своей идеи».

Читая эти строки, трудно отделаться от ощущения, что написавший их пытался то ли дурачить, то ли интриговать (ради каких-то неведомых целей— может, рекламы ради?)— словом, фраппировать, как говорили в старину, почтеннейшую публику.

Однако вся жизнь Вегенера вызывает к нему величайшее уважение, это признавали даже те, кто всегда был ярким противником идеи дрейфа (или перемещения) материков. Ни один из них не имел оснований заподозрить Альфреда Вегенера ни в чём низменном— ни во лжи, ни в легкомыслии, ни в попытках с помощью рекламных трюков привлечь к себе интерес.

И всё, что написано в приведённых отрывках, полностью соответствует той формуле клятвы, которую произносят с давних времён свидетели в суде: «Здесь— правда, только правда, вся правда и ничего, кроме правды».

Оттого особенно острым становится желание узнать, каким же был этот человек, про которого учёные сегодня дружно утверждают, что он «ввёл в науку идею мобилизма», как удалось ему выстроить из случайно пришедшей в голову мысли гипотезу, которой суждено было сыграть столь важную роль в развитии представлений науки о формировании лика Земли.

## ВВЕДЕНИЕ В ХРАМ НАУКИ

### Предыстория

Альфред Вегенер прожил на свете пятьдесят лет и ещё несколько дней. Сколько именно— никто не знает и, по всей видимости, никогда не сможет узнать. Почему— об этом речь впереди.

Он родился 1 октября 1880 года в Берлине. Его отец Рихард Вегенер был доктором теологии. Однако ни сам Альфред, ни его старший брат Курт ни в детстве, ни в юности не изъявляли желания, как это нередко случалось в семьях немецких теологов, пойти по стопам *pater familias*. С самых ранних лет братья проявили серьёзный интерес к естественным наукам. Пожалуй, это пристрастие было единственным, в чём проявлялась схожесть Альфреда и Курта. В остальном они, кажется, представляли собой не просто очень разных людей, но как будто даже антиподов, что, впрочем, никогда не приводило к разрыву или напряжённости в их отношениях. Наоборот, Курт в течение всей жизни Альфреда с истинно немецкой сентиментальностью заботился о младшем брате, постоянно старался помочь ему, старался понять его стремления. И всегда в этом преуспевал, но с неизменным опозданием ровно на один этап. Получалось так, что к тому моменту, когда Курт, наконец, принимал всей душой очередную замысел младшего брата, Альфред уже терял к этому замыслу интерес и весь был поглощён чем-то новым. Альфред, словно тень, постоянно ускользал от Курта.

В этом неизменном отставании было нечто фатальное. Между тем Курт обладал множеством несомненных достоинств— всем тем комплексом черт и качеств, которые в совокупности исстари составляли понятие о «немецкой добродетели». И надо сказать прямо: комплекс этот чаще всего не заслуживает тех иронических шпилек и колкостей, которые иногда сыплются по его адресу. Трудолюбие, старательность, честность, скрупулёзная точность к любой работе, сдержанность в чувствах, аккуратность во всём— от костюма до мысли, напористость, последовательность, наконец, вежливость не показная, но истинная, в основе которой уважение к суверенитету личности каждого встречного, от случайного соседа по вагону до самого близкого тебе человека,— весь этот набор обеспечил многие завоевания немецкой промышленности, сельского хозяйства, да и, конечно же, той самой науки, которой братья Вегенеры посвятили жизнь. И Курт, с детства развивавший в себе этот комплекс, имел несомненное право с высоты достигнутого совершенства судить о жизни.

Впрочем, и Альфред Вегенер усвоил примерно тот же набор добродетелей. Лишь одного важного качества, казалось Курту, постоянно не хватает Альфреду— последовательности. Младший брат всю жизнь как бы метался, легко меняя сферы интересов. Достигнув успеха в одном разделе познания, без сожаления оставлял его, переключаясь на другой.

Это не могло не тревожить Курта. Он много раз призывал брата к верности тому делу, за которое взялся. Лишь тогда, когда уже не стало в живых Альфреда, Курт (снова отстав на один этап, но на сей раз этот этап оказался в жизни Альфреда Вегенера последним), понял, что в метаниях младшего брата была своя последовательность, но только более высокого ранга. И тогда совершил пожилой профессор Курт Вегенер поступок, поразивший своим благородством научный мир, поступок, который вроде бы не вязался с

представлением о его личности, он был куда более естественным для Альфреда. И сразу стало ясно, что различия между братьями, столь резко бросающиеся в глаза при жизни младшего, куда менее существенны, чем сходство.

А всё же одно разделяло их постоянно: младший брат был много талантливее старшего, обладал более прозорливым умом, более утончённой интуицией. Оттого-то взгляду его открывалось в окружающем мире то, чего не мог увидеть целый сонм его вполне ординарных современников, в числе которых был и Курт Вегенер.

Разницу в уровне таланта— то, что заложено природой, преодолеть человеку не дано. И тут бессильна даже самая горячая братская любовь, которая, как всякая искренняя любовь, способна творить чудеса. Потому-то люди большого таланта— даже если их окружает множество друзей, родных, учеников— столь остро чувствуют иногда своё одиночество: они слишком далеко оторвались в своём духовном развитии от времени, в котором живут.

Некоторые странности, смущавшие Курта, проявились в младшем брате ещё в школьные годы. Из книги Любви Кузнецовой «Куда плывут материки?» мы узнаём, скажем, о таком факте. Как-то Курт Вегенер, постоянно уделявший Альфреду много внимания, рассказал ему об острове Гренландия. Тема всплыла в их разговоре, по всей видимости, случайно, но с первых же фраз Курта Альфред проявил к ней самый горячий интерес и буквально засыпал брата множеством вопросов. Старший и сам был не столь уж большим знатоком предмета, а потому вскоре выдохся, и разговор перекинулся на другое.

Однако оказалось, что случайный этот эпизод имел весьма далеко идущие последствия. Курт скоро заметил, что на столе брата появилась целая стопка книг, содержащих сведения о природе Гренландии. Альфред штудировал их с самым серьёзным видом, забросив куда более нужные ему, по мнению Курта, школьные учебники. А вскоре Альфред повесил над своей кроватью раздобытую где-то карту Гренландии. Приглядевшись к ней внимательно, старший брат заметил, что она отличается от всех известных миру донныне. На тех остров пересекали почти по параллелям два пунктира— один южную его часть, другой— северную. Южный обозначал путь известного норвежского путешественника Фритьофа Нансена, который именно в этом месте прошёл на лыжах в 1888 году. Линия, проведённая по северной части Гренландии, свидетельствовала о совсем свежем событии— то был маршрут американца Роберта Пири, прошедшего по ледяному щиту, покрывающему остров, также от берега до берега в 1892 году.

Так вот, на карте, повешенной Альфредом над кроватью, между этими двумя линиями располагалась третья, она была проведена не типографской краской, но обычным красным карандашом в самом широком месте острова, где расстояние от одного побережья до другого составляет тысячу километров. А над этой линией тем же карандашом было выведено: «Альфред Вегенер 19... год».

Курт спросил брата с естественной для подобных ситу аций иронией старшего, насколько серьёзны его намерения, и услышал в ответ, что дело это решённое. Альфред обязательно пройдёт вычерченным маршрутом, причём откладывать предприятие слишком надолго смысла не имеет: идти надо, пока молод, полон сил, да к тому же, если медлить, кто-нибудь может опередить.

Курт, в отношении которого к брату всегда были мягкость и доброжелательность, спорить не стал, но заметил в неистребимых традициях взрослых, которые почему-то почитают себя обязанными говорить младшим расхожие банальности, что, конечно, и самые смелые замыслы могут быть осуществлены, если только хорошо учиться, соблюдать режим и заниматься спортом.

Теперь ирония явно проскользнула во взгляде тринадцатилетнего Альфреда и неприятно задела Курта. Впрочем, иным способом младший брат своего мнения по поводу нотации старшего не проявил, он вообще даже в юности не был любителем ввязываться в пустые дебаты. Но Курт сам потерял охоту продолжать проповедь, на которые он был мастак, в чём явно сказывалось влияние отца, совершенно не задевшее Альфреда. Во всём облике младшего брата, в тоне, которым он говорил, угадывалась совсем не мальчишеская решительность. О пересечении Гренландии он рассуждал, как взрослый мужчина, всё обдумавший и взвесивший.

Курт не мог знать, что примерно в то время Альфред записал в своём дневнике мысль, которая, как потом выяснилось, была не выражением юношеского максимализма, но глубоким убеждением, младший брат оставался верен ему до последнего часа: «Ни один человек, который хочет совершить в жизни что-нибудь значительное, не должен ждать, пока ему представится возможность это сделать. Для него должно быть

законом: я это совершу или умру».

Решительность Альфреда даже напугала тогда Курта, и он счёл своим долгом поделиться опасениями с родителями. Некоторое время семейство доктора теологии жило в тревоге: не натворит ли чего младший сын— возьмёт да и удерёт в свою Гренландию.

Нет, этого не случилось. Вероятно, именно потому, что замысел Альфреда был для такого мальчишеского поступка слишком обдуманым. Он был убеждён, что не должен ждать, пока представится благоприятная возможность, что её следует искать, создавать самому, но это вовсе не значило, что стоит поддаваться первому же эмоциональному порыву. Кроме того, можно не сомневаться, что уже тогда он связывал своё гренландское путешествие не со спортивным рекордом, но с исследовательской работой.

А для этого— что было понятно ему и без нотаций старшего брата— действительно ещё необходимо было долго учиться.

И Альфред благополучно заканчивает гимназию, а затем— вслед за Куртом— и университет. Правда, на последних курсах, увлечшись общими проблемами устройства Вселенной, он специализируется в астрономии. Однако уже к 1905 году, когда Альфред Вегенер получает университетский диплом, он твёрдо заявляет старшему брату, что следить за состоянием небосклона с помощью телескопов не намерен. Он убедился— эта «сидячая» наука не для него. Вот если в ближайшие годы будут созданы аппараты, на которых астрономы полетят в космос (Альфред верил в эту перспективу, был убеждён: время космических полётов не за горами), тогда другое дело, а пока...

Что «пока», Альфред в тот момент представлял себе довольно туманно, и Курт, как всегда, охотно пришёл на помощь младшему брату.

Сам Курт Вегенер в то время уже несколько лет был сотрудником Линденбергской аэрологической обсерватории, занимался новой для того времени темой— изучением высоких слоёв атмосферы. Работа исследователя была связана если не с космическими путешествиями, то по крайней мере с не менее опасными в те годы полётами на аэростатах. Словом, по всем статьям получалось, что дело это как раз для Альфреда. Правда, ему придётся сменить специальность— из астронома превратиться в метеоролога. Но о способностях младшего Вегенера не раз лестно отзывались университетские профессора. Да и работать он будет со старшим братом, а значит, полностью может рассчитывать на уже накопленный им немалый багаж познаний.

Курт предложил Альфреду стать сотрудником той же самой Линденбергской обсерватории, и младший брат с готовностью откликнулся на это предложение. В семье Вегенеров решение сыновей тоже было горячо одобрено: братья будут теперь вместе, и старший, более спокойный, уравновешенный, положительный, сможет постоянно приглядывать за младшим. У Курта возникла тайная надежда, что с этого времени они будут работать бок о бок с Альфредом до конца дней.

Но планам этим не суждено было сбыться: Альфред Вегенер состоял в должности сотрудника Линденбергской аэрологической обсерватории всего лишь около полутора лет. Однако за короткий этот срок он успел многое: глубоко изучил основные разделы метеорологии— науки, которой в годы учёбы серьёзного значения не придавал, а потому и не одаривал её особым вниманием. Обрёл и целый ряд навыков, необходимых для практической работы: научился поднимать в воздух различные приборы— на шарах и особых метеорологических змеях, свободно управлял полётом аэростатов, на которых они с Куртом неоднократно поднимались на несколько тысяч метров над землёй.

Кстати, во время одного такого полёта братья Вегенеры, сами того не подозревая, установили мировой рекорд длительности полёта. Их пребывание в воздухе было рассчитано всего на несколько часов, они же, используя благоприятную погоду, решили провести более широкий цикл измерений. И пролетали более двух суток— точнее, пятьдесят два часа, побив прежнее достижение французского графа де ля Во.

Случайный этот рекорд был установлен 5-7 апреля 1906 года, а немного времени спустя Альфред Вегенер осторожно сообщил брату— скоро им предстоит расстаться на долгий срок. И он признался Курту, что вот уже несколько месяцев переписывается с известным датским путешественником Милиусом Эриксоном, который намерен в скором времени отправиться в дальнюю экспедицию. Куда? Ну, конечно, в Гренландию! Эриксен планирует нанести на карту последнюю необследованную часть побережья острова, а заодно выполнить многочисленные метеорологические наблюдения. Поначалу датчанин на просьбу Альфреда взять его в экспедицию отвечал вежливым отказом— видно, его смущал малый опыт претендента. Но Альфред писал ему

вновь и вновь, и постепенно тон ответов датчанина становился всё более сочувственным. А вот письмо Эриксона, полученное с последней почтой. Он согласен! В ближайшие дни Альфред должен прибыть в Копенгаген, где уже снаряжается в плавание судно.

Экспедиция 1906–1907 годов, первая в жизни Альфреда Вегенера, будто нарочно сложилась так, чтобы навечно отбить охоту у её участников когда-либо ещё раз отправиться на покрытый толстым, более чем трёхкилометровым ледяным панцирем остров. Долгое время жить приходилось в страшной тесноте. На берегу Датского фиорда, куда высадился Эриксен со спутниками, удалось построить лишь небольшую бревенчатую избу, а в составе экспедиции было двадцать семь человек— спать они могли лишь посменно. Затем, когда наступило полярное лето, исследователи разбились на отряды и в сопровождении проводников-гренландцев отправились по разным направлениям. Им в полной мере пришлось испытать на себе пургу, морозы, нередко их собачьи упряжки не могли двигаться против ветра. Пешие переходы много раз оканчивались падениями в ледяные трещины, из которых чудом удавалось выбраться.

А к осени, когда всем отрядам положено было собраться на базу, в Датский фиорд, не вернулся Эриксен с двумя гренландцами. От него не было вестей в течение всей долгой зимы. Попытки спасательных партий выйти на поиски начальника экспедиции постоянно заканчивались безуспешно— мороз, доходивший до пятидесяти градусов, бураны, глубокий снег не давали возможности далеко отойти от базы. И всю зиму они жили в тревоге за судьбу своего руководителя.

Правда, исследовательские работы не останавливались ни на день. Постоянно фиксировались температура, давление, направление ветра. А как только появлялась малейшая возможность, Вегенер запускал ввысь своих воздушных змеев, поднимал над землёй приборы на привязанных аэростатах. Как это не раз случалось и раньше и позднее, многие измерения, проводившиеся в тех местах земного шара, в которых прежде не бывал ни один исследователь, давали целую лавину новой информации. И в ту экспедицию представление об атмосферных процессах, происходящих над величайшим островом планеты, обретало день ото дня всё большую полноту. А это в свою очередь вело к весьма далеко идущим последствиям— ведь ледяное дыхание Гренландии влияет на состояние погоды всей Европы. Оттого новые знания заставляли усомниться в некоторых истинах, считавшихся уже к тому времени среди метеорологов непреложными.

В тесной избушке на берегу Датского фиорда Вегенеру пришло немало ценных соображений, родились намётки будущих научных работ.

Но избушка была всё же тесна, а за стенами её трещали чудовищные морозы, а мысли о судьбе руководителя экспедиции день ото дня становились всё более мрачными, и каждому обитателю избушки нетрудно было догадаться, что если бы не случайная игра обстоятельств, именно ему, а не опытному, бывалому Эриксену мог выпасть печальный жребий.

Эта простая мысль обрела особенно зловещую силу по весне, когда одна из спасательных партий, прорвавшись, наконец, на север, следуя маршрутом начальника экспедиции, нашла в ледяной пещере труп гренландца Бренлунда— проводника Эриксона, у ног которого лежала записка, сообщавшая о том, что Милиус Эриксен погиб ещё осенью.

Конечно, они давно уже не верили в счастливый исход поисков, а всё же потеря последней надежды стала тяжёлым ударом. И можно не сомневаться, что многие из этих сильных и храбрых мужчин, снова уходивших на собачьих упряжках по заранее разработанным маршрутам, втайне клялись: если судьбе будет угодно вернуть их домой, впредь они посвятят себя изучению не столь суровых уголков планеты.

Такие клятвы произносили в уме не все. Вегенер и его старший товарищ Кох, имевший уже немалый опыт полярных путешествий, с которым Альфред крепко сдружился за долгие месяцы зимовки, как раз в то время обсуждали план новой гренландской экспедиции. Главным должно было стать пересечение острова в самой широкой, центральной его части. Чтобы более определённо представить себе, какие атмосферные процессы господствуют над островом, сведений, полученных в его прибрежных районах— как бы ни были они ценны,— явно не хватало. Необходимость хотя бы на недолгий срок заглянуть в самый центр ледового купола ощущалась учёными всё более ясно.

И намеченный в тесной избушке маршрут похода по острову близко совпадал с той карандашной линией, которую более десяти лет назад провёл на карте Альфред Вегенер....

О следующих годах жизни Вегенера австрийский физик Бенндорф, который впоследствии стал одним из

самых близких друзей Альфреда, писал: «После возвращения из Гренландии для Вегенера начался период поразительной продуктивности. За три с половиной года из-под его пера вышло одновременно с публикацией научных трудов Гренландской экспедиции ещё более сорока работ. Я думаю, можно с уверенностью сказать, что всё созданное Вегенером позже, многие его оригинальные идеи зародились именно в эти годы».

Самый объёмный и самый значительный труд того времени назывался «Термодинамика атмосферы». Сохранились свидетельства, что книга эта вызвала восторженную реакцию знаменитого русского климатолога Александра Ивановича Воейкова. Прочитав её, учёный воскликнул: «В метеорологии взошла новая звезда!» Возможно, суждения других коллег были не столь эмоциональны, но в оценках труда Вегенера они проявили единодушие: это было новое слово в познании воздушной оболочки Земли.

Сочинение это сыграло — хотя и косвенно — весьма важную роль в жизни Альфреда Вегенера ещё до выхода в свет. Закончив рукопись, он, как это водится, захотел ещё до публикации апробировать её — показать одному из научных «китов». Ради этого Вегенер предпринял поездку из Марбурга, где преподавал в то время метеорологию, в небольшой городок Гросборстель, предместье Гамбурга, в котором жил, пожалуй, самый авторитетный метеоролог Германии того времени Владимир Кёппен.

Кстати, надо заметить, что это сочетание славянского имени с немецкой фамилией случайностью не было. Их обладатель был сыном русского академика П.И.Кёппена, одного из тех немцев, которые, переселившись в Россию, обрели здесь вторую родину. Владимир Кёппен родился в Петербурге, закончил здесь университет, написал первую научную работу. Собираясь он и далее, как отец, связать свою жизнь с Россией, и лишь конфликт с директором Петербургской обсерватории, у которого вызывал ярость дерзкий, не терпящий диктата характер молодого сотрудника, заставил Владимира перебраться в фатерланд. Впрочем, покидая Россию, он надеялся вскоре туда вернуться. Но когда обзавёлся семьёй, которая, как водится, год от года стала увеличиваться, планы эти изменились, и Владимир Кёппен остался в Германии.

Вот к этому профессору и явился однажды весной 1910 года Альфред Вегенер, привезя на апробацию рукопись своей книги. Вероятно, Кёппен был и раньше наслышан о Вегенере, знаком с ним заочно по научным публикациям. А кроме того, проведя юность в России, он усвоил многие чисто русские традиции, и среди них знаменитое русское гостеприимство и хлебосольство.

Всё это вместе привело к тому, что Кёппен очень доброжелательно принял Вегенера в своём тихом маленьком домике в Гросборстеле, охотно согласился прочесть его рукопись и дать отзыв, поставив при этом одно неременное условие: все те дни, пока сам Кёппен будет штудировать «Термодинамику атмосферы», Вегенер будет его гостем.

Даже прозорливый ум профессора, не раз проявивший свою способность заглядывать в будущее, вряд ли смог ему подсказать в тот момент, к сколь далёким последствиям приведёт выполнение его условия, которое, по сути дела, было просто милым капризом научного авторитета.

Случилось же вот что. Долгие вечера, когда Вегенер и Кёппен обсуждали очередные главы научного труда, сблизили обоих учёных, породили в них искреннее желание работать в сотрудничестве, как говорится, рука об руку.

А дневные часы, пока Владимир Кёппен, запершись в своём кабинете, читал «Термодинамику атмосферы», Альфред проводил по большей части в обществе его младшей дочери Эльзы. И уже к концу затянувшегося на несколько дней визита Вегенера в семье Кёппена заметили, что между молодыми людьми возникло не просто взаимное дружеское расположение, но нечто большее.

С тех пор Вегенер стал частым гостем в домике Кёппена. И хотя во время своих наездов большую часть времени проводил в кабинете профессора, однако толика внимания перепала и на долю Эльзы. И наблюдательные родители не могли не радоваться, что взаимоотношения между их младшей дочерью и «новой звездой метеорологии» обретают всё более определённый характер.

В наш стремительный век, который бешенством своих скоростей явно повлиял и на людские взаимоотношения, можно только удивляться тому, как медленно развивались романы всего семь десятилетий назад. Впрочем, может, это и не было общей, так сказать, тенденцией — тут, как говорится, тема особых исследований. Во всяком случае, конкретная история взаимоотношений Эльзы и Альфреда явно не носила искромётный характер, не походила на мгновенно вспыхнувшую страсть. Предложение руки и сердца последовало от Вегенера через два года после знакомства с младшей дочерью профессора Кёппена — также

весной, но уже не десятого, а двенадцатого года.

Причём, как свидетельствует молва, форма его была весьма оригинальной. Хотя в тот раз Альфред Вегенер явился в дом Кёппена именно за тем, чтобы попросить руки Эльзы, однако привычка взяла своё— он буквально с порога проследовал в кабинет профессора, и беседа хозяина и гостя затянулась за полночь.

Когда же оба они вышли в гостиную к позднему ужину и Вегенер увидел, наконец, Эльзу, он пробормотал ей нечто смущённо и невразумительно: мол, приехал специально с ней поговорить, и сам не понимает, как вышло, что не осталось на это времени. Конечно, можно было перенести столь важный разговор на следующий день. Но Альфред обещал ранним утром брату (Курт работал в метеорологической обсерватории здесь же— в Гросборстеле) помочь провести один эксперимент в высоких слоях атмосферы. А сразу же после полёта он должен был спешить на поезд, отправляющийся в Марбург.

Вегенер быстро нашёл выход— Эльза полетит вместе с ним и Куртом на аэростате: она уже несколько раз поднималась с отцом, а им предстоит полёт короткий и нетрудный, там прекрасно можно будет поговорить.

Женская интуиция в таких случаях срабатывает безошибочно, и можно не сомневаться, что благовоспитанная фрейлен Кёппен вполне определённо знала, какова будет тема разговора. Трудно сказать, так ли уж сильно рвалось её сердце к заоблачным высям, но она безропотно согласилась лететь на аэростате.

А между тем полёт был вовсе не прогулочный. И как только летательный аппарат достиг нужной высоты, Курт и Альфред принялись за работу, не оставлявшую ни минуты свободной. Бедная Эльза тихо мёрзла в качающейся корзине, а братья Вегенеры перекидывались короткими репликами, делали пометки в блокнотах.

Лишь перед спуском Альфред, будто только сейчас заметивший присутствие в гондоле девушки, тоном, в котором ещё ощущалась инерция недавних деловых реплик, предложил Эльзе стать его женой. В ответе избранницы он явно не сомневался, ибо ещё до приезда к Кёппенам провёл— с истинной немецкой предусмотрительностью— необходимые приготовления. Во всяком случае услышав её тихое «да», он тут же извлёк из кармана небольшую коробочку, на которой был отгиснут герб известной ювелирной фирмы. В коробочке, естественно, находились обручальные кольца. Одно из них Альфред надел на безымянный палец Эльзе, другое— на собственный.

Но и дальнейшие события этого романа развивались, словно в замедленной киносъёмке: свадьба Альфреда и Эльзы состоялась лишь полтора года спустя после того полёта на аэростате— осенью 1913 года.

И эти полтора года, которые для Эльзы были временем трепетного ожидания, в жизни Альфреда Вегенера были заполнены событиями громадной важности.

Главное из них то, что заставляет нас со столь пристальным вниманием следить за каждым этапом жизни Вегенера,— 6 января 1912 года он впервые выступил на собрании Немецкого геологического общества во Франкфурте-на-Майне с докладом, в котором была изложена гипотеза дрейфа материков.

По лихости, экстравагантности, что ли, этот доклад можно сравнить разве с помолвкой в гондоле аэростата. Однако сходство и здесь на том кончается. Ибо если предложение, сделанное Эльзе, было хорошо обдуманной акцией, то решение выступить с докладом перед геологами вряд ли отличалось этим качеством. Мы помним признания Вегенера. Всё, чем он располагал к тому времени, были общая идея перемещения материков да ещё случайное знакомство «с рядом справочных сведений» о палеонтологической связи между Бразилией и Африкой. Как говорится, невелик багаж!

Можно легко понять, почему реакция немецких геологов на доклад Вегенера была не просто негативной— они были глубоко возмущены. И не даром: ведь Вегенер не посчитал нужным познакомиться с работами учёных, высказавших прежде него мобилистские взгляды. А собравшиеся во Франкфурте-на-Майне геологи имели об этих работах вполне определённое представление. Правда, вряд ли они штудировали труды Ивана Ертова или Евграфа Быханова, которые никогда и не переводились на европейские языки, вряд ли им было известно о взглядах американца Антуана Снайдера, чей голос прозвучал уже совсем тихо и как будто за пределами Нового Света услышан не был. Но работы соотечественников, сторонников ротационной гипотезы, они, конечно, знали, так же как и суждения гляциолога Фрэнка Тейлора, опубликовавшего свой вариант мобилистских представлений всего за два года до доклада Вегенера.

Вегенер же практически ничего принципиально нового по сравнению с этими работами сообщить в то время не мог. Представьте, как он выглядел в глазах маститых геологов. В мире господствует теория контракции, которую поддерживает абсолютное большинство научных авторитетов. А тут против неё

выступает чужак, метеоролог, который заявляет, что разработал принципиально новую концепцию формирования лика планеты, но ничего нового не сообщает. Весь его доклад— это повторение «задов». Да ещё каких низкосортных «задов»— прежних неудачных попыток навязать идею перемещения материков, которые были уже подвергнуты уничтожающей критике. Словом, при всем желании ничего, кроме невежества и апломба, увидеть в том выступлении Вегенера практически было невозможно.

Вообще, надо сказать, что тот доклад в биографии Вегенера— даже когда ныне смотришь на неё ретроспективно, уже зная, что 1912 год вошёл в историю наук о Земле как начало их нового этапа,— остаётся акцией малопонятной.

Пожалуй, за всю свою жизнь так опрометчиво Альфред Вегенер никогда не поступал. И тут волей-неволей закрадывается одно подозрение. Как мы помним, по свидетельству друга Альфреда— Бенндорфа, годы, предшествовавшие этому докладу, были для него звёздным часом: всё давалось легко, статьи одна за другой не то что выходили— вылетали из-под его пера. За какую бы тему он ни брался, успех ему неизменно сопутствует. В 1911 году вышла его «Термодинамика атмосферы», с которой, естественно, не один только Воейков, но и многие специалисты по воздушной оболочке Земли связали появление на горизонте метеорологии новой «звезды». А тут ещё счастливая любовь.

Всё удаётся, всё получается. От такой серии успехов может вскружиться даже самая умная голова. И не исключено: жил в этот момент Альфред Вегенер в счастливой иллюзии, что ему по силам легко и просто справиться с любым делом, за какое возьмётся.

Конечно, этот упрёк— только предположение. Однако без него трудно объяснить, почему Вегенер, которого во всех остальных случаях не оставляла способность критически оценивать результаты своих трудов, на сей раз поддался всплеску эмоций, а не голосу рассудка.

Но урок явно пошёл на пользу. Можно не сомневаться, что «порка», полученная во Франкфурте-на-Майне, запомнилась ему надолго. Книга Вегенера «Возникновение материков и океанов», вышедшая в 1915 году, уже была серьёзным трудом, содержащим многие положения, принципиально отличные от работ прежних мобилистов, и основанным на тончайшем анализе огромного количества сведений из разных наук. Трудом, от которого даже яростным его противникам отмахнуться было непросто.

Самый факт, что первый доклад Вегенера, где излагалась концепция дрейфа, отделяет от выхода книги три года, никак не свидетельствует о том, будто за это время автор провёл титаническую работу. Вегенер был истинным тружеником, «вгрызаясь» в новую тему, он мог двигать её буквально сутками напролёт, забывая обо всём постороннем. Ему удавалось не раз «сплющивать» время, постигать в считанные месяцы то, на что у других уходило многие годы или даже десятилетия. И, думаю, можно с уверенностью сказать, что книга «Возникновение материков и океанов», обладающая всеми теми же достоинствами, могла бы выйти раньше 1915 года, если бы жизнь её автора в период, последовавший за 1912 годом, сложилась по-иному.

Но вышло так, что тогда, в 1912 году, он просто физически не имел возможности глубоко заняться разработкой мобилистской концепции.

Летом того года, всего через несколько месяцев после доклада во Франкфурте-на-Майне и уж совсем вскоре после помолвки с Эльзой, Альфред Вегенер снова отправляется в Гренландию, чтобы выполнить свой давний, ещё в детстве намеченный замысел— пересечь ледяной остров в самой широкой его части. Линия, некогда проведённая через ледник красным карандашом, должна повториться на всех существующих в мире картах Гренландии типографской краской.

Возглавляет экспедицию его давний друг, с которым ещё семь лет назад на побережье Датского фиорда он уточнял и корректировал замысел,— Кох. С ними вместе идёт в качестве проводника исландец Фигфус Зигурдсон. Четвёртый участник похода— матрос Ларсен.

В ту экспедицию Вегенер вёл подробный дневник. Вероятно, просила его об этом Эльза, желавшая знать все о тех испытаниях, которые выпали на долю её жениха. Во всяком случае сохранилось свидетельство, что она была первым читателем гренландского дневника Альфреда.

И, думается, если бы даже прежде чувство её было не столь уж сильно, то, прочитав мятую тетрадь, она не смогла бы заново не влюбиться в Вегенера. За каждой строчкой торопливых записей ощущается мощь духа автора, его спокойное мужество. Но мало этого: дневник явно свидетельствует о большой литературной одарённости путешественника. Хотя он пишется на ходу, в минуты коротких привалов, Вегенеру удаётся



буквально несколькими скупыми фразами точно нарисовать увиденную картину, передать ощущения и чувства, которые пришлось испытать ему и его товарищам.

Потому не хочется портить его дневник вольным пересказом. Дадим возможность читателю узнать об этой экспедиции непосредственно от Вегенера, соединив отрывки из его записей лишь краткими пояснительными ремарками.

Вот начало пути. Судно высаживает экспедицию на восточном побережье острова, за Полярным кругом, в районе семьдесят шестого градуса северной широты. «Прежде всего нужно было переправить наши двадцать тысяч килограммов багажа к краю материкового льда... Мы разбились на две группы. Кох и Ларсен перевозили львиную часть багажа в глубь фиорда на моторной лодке и пароме, в то время как Фигфус и я перевозили остальную, меньшую, часть багажа во вьюках на лошадях. Они испытали на своём пути сжатие льда, поломку винта, кия и многочисленные аварии мотора, мы же натыкались на отвесные скалы, непроходимые ручьи и другие препятствия.

Бесконечно долго тянулась эта транспортировка нашего огромного багажа...

К несчастью, во время одной рекогносцировки я упал и повредил себе спину. В чём состояло это повреждение, мы не могли установить, а врача ведь у нас не было. Был ли это перелом ребра или растяжение мышц, я не знаю, но целый месяц ходил, опираясь на палку...»

Затем начинается следующий этап: всё ту же груду имущества необходимо втащить на отвесный обрыв, состоящий из материкового льда. «Пологое ущелье в ледяной стене обещало нам более или менее хорошую дорогу на этот недоступный ледяной обрыв... Мы занялись устройством перехода через некоторые трещины. Это было опасное место, прилив и отлив ежедневно разрушали возводимые нами мосты, создавали новые трещины. Стало ясно, что ледник в этом месте каждую минуту готов был образовать один или несколько айсбергов. Но другого подходящего места для подъёма не нашлось во всей окрестности. Поэтому мы изо всех сил занимались устройством дороги, и день за днём проходил в этой напряжённой работе.

Раз ночью мы были разбужены сильным треском. Кох и Фигфус, лежавшие ближе к двери палатки, увидели, как ледяная стена с одной стороны оврага рухнула. Моментально вид на фиорд оказался закрытым. Большой, тёмный, заострённый сверху колосс взгромоздился поперёк оврага и остановился в тридцати метрах от палатки, вздымаясь в холодном ночном небе и угрожая нависшими громадами. Почва под нами зашаталась, палатка наклонилась, охваченные ужасом Фигфус и Кох выбежали из палатки, не одеваясь, босые в одном бельё— при 16 градусах. Я выбежал немного позже, так как вследствие несчастного случая я ещё с трудом передвигался.

Бледный месяц освещал эту великолепную игру природы. Боковые стены нашего оврага исчезли у самой нашей палатки; потом далеко в море вынырнула ледяная стена; шипя и журча, она вздымала свои отмытые водой бока всё выше и выше. Какая-то дикая борьба неизмеримых сил: неприятное гудение, аккомпанировавшее нырянию ледяных колоссов, то утихало, то вновь усиливалось в течение долгих десяти минут. А четыре маленьких человечка находились среди этого опустошения без всякого движения, не выпуская ни звука, готовые каждое мгновение исчезнуть.

Когда спокойствие вновь опустилось на это поле разрушения и ночь прошла, мы увидели, что в результате катастрофы образовалось семнадцать айсбергов. Они перевернулись и обратили свои нижние части кверху. Из трёхсот метров, отделявших нас от фиорда, двести пятьдесят метров льда было выброшено в море.

Пострадала даже льдина, на которой находилась наша палатка: наружная половина её была искромсана, огромные ледяные глыбы валялись в трёх метрах от палатки, но сама палатка осталась невредимой. Построенная из ящиков от провианта боковая стена лошадиного стойла провалилась, но лошади остались целы и провиант не пропал. Большая часть нашего багажа опустилась во вновь образовавшиеся трещины, но нам удалось достать его обратно.

Чем ближе мы знакомились с происшествием, тем непонятнее было для нас, как это мы могли уцелеть...»

Итак, первое испытание прошло на удивление удачно. День за днём четверо путешественников создают на краю ледника лагерь, в котором им предстоит провести суровую гренландскую зиму, собирая как можно больше сведений о природе той части побережья Гренландии, которая для науки представляется белым пятном. Но и в этот период— в период осёдлой жизни в стационарном лагере— на них обрушиваются новые испытания. «В начале зимы... Кох упал в расщелину ледника— глубиной в двадцать метров— и сломал себе

ногу. До рождества он был прикован к постели. Зато сама зимовка прошла прекрасно в научных и практических занятиях. Не было никакого диссонанса в гармонической общей работе».

С приходом весны путешественники отправляются в дальнюю дорогу через ледяной купол Гренландии. «Когда вернулось солнце, мы бодро приступили к выполнению нашей большой задачи— пересечению материка. Прежде всего нужно было пройти неровную «прибрежную» зону и найти дорогу через горные цепи. Это было тяжёлое, полное приключений, путешествие через изрытый бездорожный лабиринт, глубоко изрезанный образованными таянием потоками вод, путешествие по отвесным ледникам и глубоко занесённым снегом долинам.

В конце концов мы достигли нунатаков (*выступов гор над поверхностью ледяного купола.— И.Д.*) и стояли у порога обетованного материка, покрытого безбрежной снежной пустыней. Более двух месяцев продолжался путь через снежную пустыню. Наш след отмечен пятью трупами лошадей. В течение всего этого времени мы находились на высоте от двух до трёх тысяч метров над уровнем моря. Наибольшая возвышенность, расположенная немного западнее центра, была несколько выше трёх тысяч метров».

Май сменяется июнем. Однако в глубине полярного острова смена эта почти не ощущается, она не приносит путешественникам долгожданного облегчения.

«Даже лето холодное, как лёд. В полдень температура около  $-25^{\circ}$  градусов Цельсия, ночью же в июне месяце было  $-35^{\circ}$  градусов... Но хуже всего было с ветром. За исключением самой внутренней части, где господствовал штиль, повсюду были сильные штормы, направленные из центра к краю материкового льда, которые превращали движение против ветра в мучение, а часто делали его просто невозможным.

Этот ветер, подхватывая снег и неумоимо угоняя его к периферии, как будто бы специально предназначен для того, чтобы беспощадно пресечь всякие попытки человека проникнуть в эту снежную пустыню.

Но именно сознание того, что речь идёт о жизни или смерти, заставляет человека пробиваться во что бы то ни стало. Конечно, в западной половине, где этот ветер дул нам в спину, он как раз облегчал наше движение, так как мы могли натянуть паруса. Несмотря на это, нам всё же не удалось спасти последнюю лучшую лошадь, чего мы так страстно желали. Незадолго до достижения западного края материкового льда мы вынуждены были отдать пустыне её последнюю жертву».

Путешествие чуть было не обретаёт трагический финал, когда от желанного берега их отделяют уже считанные километры.

«Суровое испытание предстояло ещё нам прежде, чем мы достигли расположенной на берегу колонии Превен... Мы были застигнуты в горах плохой погодой. Туман лишил нас возможности ориентироваться, а свежий снег затруднял подъём в горы. Без спальных мешков и палатки мы очутились во власти непогоды, а так как провиант вышел, то наши силы стали быстро убывать.

Случайное судно, которое мы застали в фиорде, подобрало нас и доставило в колонию. Достигли ли бы мы своей цели самостоятельно, я не осмелюсь утверждать...»

Но как бы там ни было— цель достигнута! Линия, проведённая Альфредом Вегенером в 1893 году на карте Гренландии, двадцать лет спустя обозначается на картах, публикуемых во всём мире. Вся разница в том, что она не столь пряма, как та, нарисованная в юности, несколько уклоняется с северо-востока на юго-запад. Главное же, что собрано громадное количество сведений о природе центральных областей Гренландии: об их рельефе, состоянии льда, господствующих здесь атмосферных процессах.

Мир узнает об одном из тех событий, которые в двадцатом веке чрезвычайно редки: четверо путешественников прошли тысячу километров по тому району планеты, где прежде не ступала нога человека. Метеорологи на всех континентах с нетерпением ждут публикаций научных результатов экспедиции.

Для всего учёного мира Альфред Вегенер теперь не только «звезда метеорологии», но и мужественный исследователь одного из труднейших районов планеты. Даже геологи легко прощают ему конфуз с прошлогодним докладом во Франкфурте-на-Майне.

Поздней осенью 1913 года Вегенер возвращается на родину. А вскоре происходит весьма оттянувшееся по разным причинам событие— свадьба Альфреда и Эльзы. И опять нарушена традиция— молодожёны отказываются от свадебного путешествия. Вегенер и так по горло сыт странствиями, ему хочется тишины и покоя. И Альфред в полной мере получает то, чего желал,— они отправляются с Эльзой в тихую деревушку.

Ах, как соблазнительно было бы нарисовать здесь буколическую картинку в духе немецких романтиков! Сельская идиллия, несколько крестьянских домиков среди невысоких холмов, поросших лесом. И как бы сама собою вписывается в этот фон супружеская пара, которая, забыв обо всем на свете, наслаждается счастьем и любовью.

Но не было идиллии. И даже в тихой деревне Альфред Вегенер не мог уделять Эльзе много времени. Он привёз с собой материалы экспедиции, которые требовали неотложной обработки. Он желал поскорее с ними покончить, ибо за время путешествия по Гренландии ему пришлось несколько весьма существенных соображений, значительно подкрепляющих идею дрейфа материков, которые сами собой рвались на бумагу.

Ни одной из этих работ не суждено было ему в то время завершить. Не прошло года после его возвращения из Гренландии, как пусть не в идиллический, но всё же в спокойный рабочий ритм жизни Вегенера ворвались совершенно чуждые ему звуки— звуки бравурных маршей. Наступило лето 1914 года. Германия развязала войну, которая вскоре превратилась в мировую. Для далёкого от политики Альфреда Вегенера событие это было полной неожиданностью. Всегда увлечённый наукой, он попросту не воспринимал всерьёз вопли иных соотечественников о «Великой Германии», а их речи, в которых постоянно твердилось одно и то же: «Дойчланд юбер аллее», казались ему просто глупостью, не способной влиять на людей. Словом, дух великогерманского шовинизма, которому в то время поддались многие выдающиеся умы немецкой науки, не затронул Вегенера и краем.

И он был очень удивлён, когда вдруг увидел, что набор глупостей, превратившийся в государственную политику, вершит судьбами миллионов соотечественников. В том числе и его судьбой. Ибо в тот момент, когда была объявлена война, в оценке— с государственных позиций— тридцатичетырёхлетнего гражданина Германии Альфреда Лотара Вегенера перестало иметь значение, что он «звезда» метеорологии, исследователь величайшего заполярного острова и прочее, но важным стало лишь одно: этот гражданин— военнообязанный, капитан запаса и, значит, в трудный для фатерланда момент должен встать в строй и чеканить шаг под эти самые бравурные марши.

И вот малый кусок бумаги— повестка— заставляет Альфреда Вегенера, о котором Бенндорф позднее писал: «Вегенер видел смысл жизни в том, чтобы двигать вперёд всё человечество. Он был совершенно освобождён от ограниченности национализма, возвращенного до жутких пределов войны»,— надеть капитанскую форму и отправиться на фронт, чтобы заниматься делом, которое сам он глубоко презирает, ненавидит, считает постыдным: командовать солдатами, валяться в окопах и, наконец, самое отвратительное— стрелять в людей, к которым он не испытывает ни вражды, ни ненависти.

Теперь всем: его временем, местом нахождения, действиями, стилем речи, даже самой жизнью— распоряжается вермахт. И только одно не под силу всесильной военной машине, даже она не может подчинить себе мозг капитана Вегенера, не может заставить его думать лишь «о насущных задачах момента». В перерывах между боями, на коротких отходах с передовой позиции в тыл Вегенер продолжает размышлять о дрейфе материков, подыскивает всё новые и новые аргументы в пользу этой концепции.

Конец странному раздвоенному состоянию Альфреда Вегенера приносит пуля, выпущенная из винтовки неведомым ему русским солдатом,— капитан тяжело ранен. После лечения в госпитале ему даётся длительный отпуск, во время которого офицер по предписанию начальства должен быть занят одним— поправкой здоровья, чтобы как можно быстрее получить возможность снова встать в строй.

Вегенер, верный себе, использует отпуск совсем по-иному. Воспроизведём теперь полностью его высказывание о том, как разрабатывалась идея дрейфа, начало которого приводилось в предыдущей главе. «В 1910 году мне впервые пришла в голову мысль о перемещении материков— когда, изучая карту мира, я поразился сходством очертания берегов по обе стороны Атлантического океана. Но тогда я не придавал этому значения, так как не считал такое перемещение возможным. Осенью 1911 года я познакомился (благодаря ряду справочных сведений, случайно оказавшихся в моём распоряжении) с палеонтологическими данными о прошлой сухопутной связи между Бразилией и Африкой, о которой я раньше ничего не знал. Это побудило меня проанализировать результаты геологических и палеонтологических исследований, которые имеют отношение к этому вопросу. Изучив эти данные, я убедился в принципиальной верности своей идеи. После этого— участие в гренландской экспедиции под руководством Коха в 1912–1913 годах и позднее служба в армии— помешали дальнейшей работе над теорией. Однако в 1915 году мне удалось использовать длительный

отпуск по болезни для подробной разработки теории» (кстати, заметим: думается, не случайно Вегенер оговаривается «отпуск по болезни»: о ранении в серьёзном научном труде ему неловко и поминать).

Итак, несколько месяцев 1915 года ещё слабый от большой потери крови Вегенер работает над концепцией дрейфа материков. Он знает: отпуск не бесконечен, а потому просиживает в своём кабинете с раннего утра до позднего вечера. Ведь война ещё предстоит долгая, неизвестно, вернёшься ли с неё, потому особенно важно успеть довести дело до конца, собрать воедино все новые соображения, которыми он уже к тому времени располагал.

И он успел. За время отпуска им написана книга «Возникновение материков и океанов».

Потом была очередная медицинская комиссия. Врачи признали капитана Вегенера «ограниченно годным». Он получает направление на сей раз не на фронт, но в полевую метеорологию, и ещё три года— до самого конца войны, до полного поражения «Великой Германии»— тянет посылку ему армейскую ляжку. А в это время его книга, увидевшая свет в том же 1915 году, свободно шагает сквозь линии фронтов, сквозь океаны и моря. Учёные всего мира широко обсуждают её. И на этот раз реакция на идею дрейфа совсем иная, чем после доклада во Франкфурте-на-Майне. Мнения научных авторитетов разделяются: наряду с прежней хулой раздаются многочисленные голоса поддержки и одобрения. Причём буквально от месяца к месяцу ряды сторонников мобилизма растут. Во всяком случае попытки отбросить мобилизм с порога редки, идея Вегенера вызывает в среде специалистов горячие дискуссии.

И вот опять перед нами возникает вопрос, который на сей раз требует достаточно ясного и подробного ответа: чем же привлекла учёный мир книга Вегенера, что отличало её от многочисленных трудов предшественников учёного, в том или ином варианте пытавшихся развивать идею мобилизма?

Попробуем разобраться в этом.

### **«Возникновение материков и океанов»**

В наши дни трудно найти книгу, так или иначе касающуюся формирования лика Земли, в которой бы не сообщалось о гипотезе Вегенера. Мне довелось читать, пожалуй, не менее двух десятков различных изложений вегенеровских идей: и кратких, сжатых до размера энциклопедической справки, и развёрнутых, занимающих многие страницы.

Те, кто писал о Вегенере, различались по всем критериям: среди них были сторонники и противники идеи дрейфа, были люди, стоящие на разных общемировоззренческих платформах, представители учёного мира разных стран: немцы, англичане, американцы, японцы, наши соотечественники.

И тем не менее каждое из этих изложений получилось, на мой взгляд, по-своему удачным, они верно и точно передавали суть дела. А всё же представить по ним последовательность логики Вегенера, ход его мысли мне никак не удавалось. Чувствовалось, что даже в самых развёрнутых пересказах нечто важное остаётся за бортом. И это было верное ощущение, в чём я вполне убедился, когда принялся штудировать первоисточник— саму вегенеровскую работу. Я понял: о ней действительно крайне трудно писать, ибо она вовсе не похожа на традиционные бесстрастные научные сочинения, где автор нарочито скрывает себя за общепринятыми формулировками, штампами, выкладками.

Работа Вегенера— это очень личная книга. Написать её именно так, как она написана, никто иной просто не смог бы. По своему стилю она напоминает более всего открытую, непринуждённую беседу с читателем. Автор делится не только обдуманной мыслью, но и своими сомнениями, прямо говорит о неясных, незаконченных частях концепции, намечая в ходе рассуждений путь к их разработке, зачастую удивительно прозорливо. По своей откровенности, раскованности книга напоминает, скорее, не научное сочинение, а произведение литературное, да не всякое, но то, что тяготеет к жанру «исповедальной прозы».

Однако, пожалуй, самое удивительное, что этот вроде бы вовсе не подходящий для учёного труда тон несколько не снижает его чисто научного значения: Вегенер очень убедительно обосновывает все те положения концепции, какие в его время можно было обосновать.

И ещё: все столь разные пласты повествования умещаются на поразительно малой площади. Объём книги

всего неполных полторы сотни страниц, то есть она ненамного больше современной кандидатской диссертации. И этой площади вполне хватило, чтобы, приводя во множестве разнообразные факты, добытые наукой к тому времени, с разных сторон подкрепить гипотезу дрейфа материков, дать представление о том, как она сложилась в сознании автора, мастерски (но в то же время в высшей степени корректно и сдержанно) ответить на возражения оппонентов.

Мне очень хочется, чтобы читатель познакомился не только с основными идеями Вегенера, но и ощутил дух его книги, почувствовал биение мысли автора. Потому мы пойдём за Вегенером, будем знакомиться с его гипотезой в той последовательности, в какой он сам счёл нужным её записать.

Должен, правда, оговориться: я не смогу рассказать читателю о первом издании книги, появившемся в 1915 году, ибо не владею немецким. На русский же было переведено третье издание «Возникновения материков и океанов». Оно вышло в Германии в 1922 году, а перевод его был опубликован у нас в стране в 1925 году в серии «Современные проблемы естествознания», редколлегия которой состояла из крупнейших учёных того времени. Да и соседи по серии весьма достойные: в ней публиковались работы Макса Планка, Нильса Бора, Николая Вавилова. Нетрудно догадаться: замысел составителей — познакомить читателя со всеми крупнейшими достижениями естественных наук своего времени. И книга Вегенера по праву заняла своё место в столь почётном ряду.

В том же, что речь пойдёт о более позднем её варианте, есть и свои преимущества: мы познакомимся с концепцией автора, обрётшей за семь лет, прошедших после первого издания книги, более зрелый, более отточенный вид. Это отмечает и сам Вегенер в своём предисловии:

«Третье издание вполне переработано и настолько же отличается от второго, насколько второе отличается от первого. Причина заключается в том, что за промежуточные два года (*второе издание увидело свет в 1920 году.* — И.Д.) появилась обширная литература, которая прямо или косвенно затронула теорию перемещения материков, но и особенно в том, что общее содержание книги заключено теперь в новую, как я надеюсь, более убедительную форму, в которой всё существенное лучше выделено.

Если новое издание имеет объём предыдущего, то это объясняется более кратким обсуждением вопросов палеоклиматологии, которой я касаюсь лишь постольку, поскольку она служит обоснованием теории перемещения. Мои новые работы в этой области я надеюсь опубликовать вместе с профессором Кёппеном впоследствии [4].

В остальном настоящее издание, так же как и все предыдущие, носит следы этой совместной работы.

*Альфред Вегенер. Гамбург— Гросборстель, июнь 1922г.»*

Заметим по ходу дела, что подключение тестя (мы ведь помним: Вегенер в 1913 году женился на младшей дочери Владимира Кёппена — Эльзе) к работе над проблемами дрейфа материков было крупной победой Альфреда не только на семейном фронте. Ибо поначалу пожилой профессор, точно так же, как и брат Курт, вовсе без энтузиазма отнёсся к отходу Вегенера от чисто метеорологической тематики, чему сохранилось вполне конкретное письменное свидетельство. Профессор Кёппен предостерегал зятя: «Работать над проблемами, лежащими вне пределов традиционно очерченных границ науки, значит рисковать вызвать к себе естественное недоверие со стороны части, если не всех, заинтересованных лиц и попасть в положение изгоя. Вопрос о смещении континентов входит в круг компетенции геодезистов, геофизиков, геологов, палеонтологов, зоологов и ботаников, палеоклиматологов и географов и может быть решён, лишь если человек приложит максимум усилий, чтобы учесть выводы всех этих разнообразных отраслей науки».

И раз Кёппен позднее стал помогать Альфреду Вегенеру в разработке теории дрейфа, значит, зять сумел убедить профессора, что столь многотрудная задача ему по плечу. Впрочем, знакомство с книгой Вегенера «Возникновение материков и океанов» способно убедить в том любого беспристрастного читателя.

Сразу же после краткого — полустраничного — вступления Вегенер берёт «быка за рога». Первая часть его книги называется «Сущность теории перемещения». Она состоит из двух глав — «Теория перемещения» и «Отношение к теории сжатия, учение о постоянстве материков».

Свою идею Вегенер излагает с помощью трёх карт мира, на которых показано соотношение континентов и океанов в различные геологические эпохи. Ныне три эти карты стали как бы хрестоматийными — они часто

приводятся не только на страницах множества книг, посвящённых формированию лика планеты, но и на их обложках.

Вегенер утверждал, что в конце каменноугольного периода (то есть примерно двести тридцать миллионов лет назад) материки не были разбросаны по планете, как в наши дни, а составляли единый монолит, который он назвал Пангея. Первая из карт изображает этот монолит. Он протянулся от нынешнего Северного полюса и примерно до Южного полярного круга. Гигант Пангея имеет довольно плавную линию берега: глубоких заливов нет, лишь в его юго-восточной части море вклинивается в материк острым языком. На месте нынешней Северной Атлантики существует узкое озеро, похожее на головастика. Привычных нам абрисов материков мы не найдём на этой карте. Только западный берег Пангеи отдалённо напоминает очертания западного побережья обеих Америк.

Следующая карта показывает расположение суши примерно пятьдесят миллионов лет назад, когда, по мнению Вегенера, материки уже отъехали друг от друга на изрядное расстояние. Озеро-головастик превратилось в Северную Атлантику, а южнее, между отколовшимися друг от друга Африкой и Америкой,— узкая полоса воды. Но главные изменения произошли в юго-восточной части материка. На месте острия залива— водный простор. Он отрезал от юга той части Пангеи, которая должна стать Азией, большой ломоть земли. И этот ломоть утратил связь со всеми частями Пангеи, кроме той, что потом станет Южной Америкой. Широкий залив, отрезавший этот ломоть,— будущий Индийский океан— уже соединён с югом Атлантики. Африка же отделилась, окружена водой не только с запада, но и с востока. Здесь в материк врезан узкий водный клин, за которым лежит остроносый полуостров, вытянутый на юг примерно до широты нынешнего Мадагаскара. С трудом, но всё же можно догадаться, что это предок нынешнего Индостана.

Третья карта относится к началу четвертичного периода (всего один-два миллиона лет назад). Здесь уже много привычного для нашего глаза. В основном похожа на себя Атлантика, но Чёрного и Средиземного морей ещё не существует, на их месте лишь небольшие озёра. Есть Австралия (лимон со странным наростом), нет Океании, а отъехавшая почти до своего нынешнего места Антарктида ещё связана узкой полоской суши с Южной Америкой.

С помощью этих карт Вегенер показывал, что более двухсот миллионов лет назад гигант Пангея начал разделяться. Перемещение обломков суши сопровождалось множеством сложных процессов, которые приводили к формированию гор, целых островных цепей и других привычных для нас примет географической карты Земли.

Вторая глава этой части целиком посвящена «выяснению отношений» с господствующими в то время концепциями.

Исходным в их оценке Вегенер считает представление о постоянстве материков. Он утверждает: «Современные материковые глыбы... за ничтожными исключениями, никогда в течение истории Земли не были дном океанических впадин, а, наоборот, всегда, как и теперь, представляли материковый выступ и были материковыми глыбами».

Изучение осадочных пород, проведённое геологами в самых разных районах суши, отмечает Вегенер, показывает, что участки нынешних континентов в течение геологической истории покрывались лишь мелководными морями. Столь же постоянно и ложе океана, которое никогда не было материком.

Естественно, этот вывод прямо противоречит контракционной концепции, согласно которой все изменения лика Земли так или иначе связаны в основном с вертикальными перемещениями частей литосферы, в результате которой материки превращались в ложе океана, а океанское дно становилось континентом. Вегенер считает такие метаморфозы совершенно фантастическими, ибо они противоречат учению об изостазии (динамическом равновесии), выводы из которого вполне определённо убеждают, что земная кора под океанами тонкая, а под материками— куда более мощная. Впрочем, к этой теме мы, следуя за автором, ещё вернёмся: учение об изостазии и представления о двух совершенно отличных типах земной коры— материковом и океаническом— одна из главных опор всей идеи Вегенера. Он обращается к ним при изложении разных аспектов концепции.

Среди целого ряда аргументов, направленных против теории мостов (или «промежуточных материков»), приведённых Вегенером, отметим один, пожалуй, наиболее свежий и изящный. Вегенер замечает: чтобы обойти многие трудности, связанные с этими представлениями, «мы должны принять... вполне не

обоснованное, а потому невероятное положение, что общая масса воды на земной поверхности увеличивается совершенно параллельно опусканию промежуточных материков».

Однако отношение автора к идее «промежуточных материков» пока более лояльное, чем к представлению о Земле— «сохнущем яблоке». Вегенер пишет об этом вполне определённо: «В то время как контракционную теорию мы совершенно отклоняем, теорию промежуточных материков и теорию постоянства материков и океанов мы принимаем лишь постольку, поскольку ей соответствуют приведённые доказательства. Обе эти теории, противоречащие как будто друг другу, при содействии теории перемещения примиряются. Теперь это гласит так: «Связь суши происходила не через опустившиеся позднее промежуточные материки, а непосредственно соприкосновением. Постоянны не отдельные океаны и материки как таковые, а постоянны площади океанических впадин и площади материков в целом».

Наш рассказ об этой части книги Вегенера, как отметит внимательный читатель, не слишком-то изобилует аргументами, утверждения автора выглядят недостаточно обоснованными. Однако и в этом мы идём за Вегенером: основные аргументы он приводит далее.

Вторая часть книги, где они собраны, так и называется «Доказательства». Она самая большая по объёму. В неё входят пять глав, в каждой из которых излагается набор фактов одной из наук, свидетельствующих в пользу авторской концепции.

Начинается эта часть главой «Геофизические доказательства».

С самых первых её строк Вегенер делает упор как раз на то, о чём мы уже поминали,— на отличия двух типов земной коры— океанической и материковой.

Остановимся на этом несколько поподробнее.

Вегенер впервые увидел в различии двух типов коры нечто принципиально важное. Он попытался доказать, что речь идёт о совершенно несхожих образованиях, которые никак не могут переходить одно в другое. Проведя— на основе закона Гаусса— сопоставление высот материков и глубин океанов, он пришёл к выводу, что здесь «имеются два нерушимых исходных положения». Развивая эту мысль, он далее утверждает: «Ход кривых приводит к неизбежному заключению, что на материках, с одной стороны, и на дне океанических впадин— с другой, мы имеем дело с двумя различными оболочками земной коры, которые, выражаясь образно, ведут себя, как вода между льдинами. Такой ход кривых кажется таким естественным и понятным, что уже ближайшее поколение будет удивляться тому, что мы потратили столько времени, чтобы его установить».

Алексей Максимович Горький, однажды прочитав в рассказе молодого литератора фразу: «Брёвна плыли, как спины китов», заметил, что такое сравнение бессмысленно, ибо сравнивать надо неизвестное с известным, лишь в этом случае сравнение обретает образность, наглядность, глубину. Можно с уверенностью утверждать, что Вегенер этой удивительно точной и глубокой мысли Горького не знал (впрочем, кажется, и высказана она была позднее двадцать второго года), однако в полной мере ей следовал. Мы же помним, что в Гренландии— в 1912 году— Альфреду Вегенеру пришлось быть свидетелем образования айсбергов, и это вполне обычное для ледового острова явление чуть не стало причиной гибели экспедиции, которая намеревалась пересечь Гренландию в самом широком её месте. Как видим, когда шла работа над созданием концепции дрейфа материков, картина, должно быть, навсегда оставшаяся в памяти, очень удачно «пошла в дело».

И суть не только в том, что она придала мысли Вегенера наглядность. Глубокое представление об одном природном процессе позволило и в другом— невидимом— обнаружить сходные черты.

Уподобив материки айсбергам, плавающим в воде, Вегенер следом уточняет свою мысль: «Правда, необходимо быть осторожным и сейчас же предостеречь от преувеличения значения этих новых воззрений в деле познания природы дна океанических впадин. Продолжая такое сравнение с айсбергами столовой формы, следует допустить, что поверхность моря между ними тоже может покрываться льдом и что в то же время от айсбергов могут как сверху, так и снизу отламываться куски, которые, всплывая, могут в большей или меньшей степени покрыть поверхность моря. Аналогичные явления могут встречаться местами на дне океанических впадин. Острова представляют собой большие обломки материков, которые, как показывают измерения силы тяжести, уходят основаниями на 50—70 километров ниже океанических впадин. Их, следовательно, нельзя сравнивать с имеющими столовый характер айсбергами».

Словом, образ в данном случае прямо помогает научному познанию— позволяет дать объяснение сложной мозаике природных процессов. Однако же подобные уточнения, по мнению Вегенера, никак не могут

размыть суть главного его утверждения: материковая и океаническая кора— различные, изначально различные, образования. Приведённые в пользу этого аргументы, основанные на законе Гаусса, он именует «доказательством двух максимумов частоты распространения земной поверхности».

Это же различие двух типов земной коры подтверждается, пишет Вегенер, и данными сейсмологов о разной скорости распространения волн во время землетрясений под материками и океанами. Добытые ими факты вполне определённо говорят о том, что «дно океана состоит из более плотного материала», чем материковая кора.

Читая сегодня дальнейшие рассуждения Вегенера, невольно испытываешь двойное чувство. От всей души сочувствуешь автору (даже, можно сказать, сострадаешь): как же ему не хватало множества фактических данных, сравнительно легко добываемых в наше время любой научной экспедицией! Но вместе с тем удивляешься могуществу человеческой мысли, способной, крутясь буквально на «пяточке» тех немногих фактов, что были установлены в начале века, так смело строить свои конструкции, столь далеко продвигаться вперёд в познании природы планеты.

Вегенер пишет: «Сейчас же является мысль, нельзя ли достать какие-либо образцы глубинных пород непосредственно со дна океанических впадин. Однако ещё долго будет невозможно при помощи дражных сетей или какого-либо другого способа достать с этих глубин интересующие нас породы».

Но сам Вегенер на судьбу не сетует. Ведь кое-какие образцы с океанического дна уже удалось всё-таки поднять. Значит, надо извлечь всё возможное из этих скудных данных! Это и делает Вегенер на страницах своей книги. Он пишет: «Согласно Крюммелю, главная масса добытых при дражировке рыхлых пород— вулканического происхождения. Вулканические породы отличаются большим удельным весом и большим содержанием железа и рассматриваются всеми как образования глубинного происхождения. Зюсс назвал всю эту основную группу пород, главным представителем которой является базальт, *Sima*— по первым двум буквам составляющих частей: кремний (*Silicium*) и магний (*Magnesium*)— в противоположность другой более богатой кремниевой кислотной группе *Sal* (*Silicium*—*Alluminium*). Основные представители этой группы гнейс и граниты составляют основу земных материков. Чтобы избежать смешения с латинским названием соли *Sal*, я, следуя письменному указанию Пфедфера, предлагаю писать *Sial*... Базальт обладает всеми свойствами, необходимыми для пород, слагающих дно океанических впадин. Особенно хорошо согласуется его удельный вес с вычисленной иным способом толщиной материковых глыб».

Далее представление о принципиальном отличии двух видов земной коры обретает ещё одну грань. Вегенер сравнивает имеющиеся в его распоряжении данные о высотах поверхности материков с промерами глубин в различных частях океанов. Эти вполне надёжные цифры (правда, в отношении океанов ещё малочисленные) позволяют автору сделать очень смелый вывод: дно океанов заметно отличается по рельефу от поверхности материков: в общем плане можно утверждать, что оно имеет более равнинный характер по сравнению с сушей. Отсюда же, по мнению Вегенера, вытекает чрезвычайно важное следствие: «В этой большой равнинности проявляется большая пластичность, большая подвижность дна океанических впадин».

Перечень фактов, свидетельствующих в пользу концепции дрейфа материков, почерпнутых из геофизики, автор заканчивает весьма оптимистическим заявлением: «Приведённые в этой главе доказательства о природе дна океанических впадин говорят очень определённо и убедительно. Поэтому эта часть наших представлений встретила до последнего времени меньше возражений и большинство геофизиков с ними даже согласились».

Однако надежды Вегенера на прочность мира между концепцией перемещения материков и геофизикой были иллюзорны. Многие его идеи долгое время не принимались представителями этой науки. И кое в чём последующие мобилисты вынуждены были с геофизиками согласиться. Скажем, сегодня не вызывает сомнения, что в образовании островов проявляется не единый механизм, который видел здесь Вегенер (острова— обломки айсбергов-материков). Иные из них появились на свет и другим путём. Да и представление о равнинности океанского дна не выдержало критики с точки зрения вновь добытых в последующие десятилетия фактов. Изучение ложа океана в дальнейшем совсем с иной стороны дало поддержку идее дрейфа.

Следующая глава «Геологические доказательства» возвращает нас к вступлению, уже неоднократно цитированному, в котором речь шла о том, как Вегенер начал разработку концепции дрейфа: «В 1910 году мне впервые пришла в голову мысль о перемещении материков... когда, изучая карту мира, я поразился сходством очертаний берегов по обе стороны Атлантического океана».



Свой экскурс в геологию Альфред Вегенер в основном посвящает Атлантике, перечню доказательств прежнего единства её берегов.

Исходное положение сформулировано автором в начале главы: «Наше предположение о том, что Атлантический океан представляет собою необыкновенно расширившуюся трещину, края которой раньше примыкали друг к другу, можно точно проверить сравнением геологических структур обоих краёв. Мы вправе ожидать, что складка или другой структурный элемент, которые возникли до разделения, переходят с одной стороны на другую и должны располагаться своими концами так, чтобы при реконструкции они являлись бы непосредственным продолжением друг друга. Ввиду того что подобная реконструкция основывается на ясно очерченных контурах материковых глыб, она не даёт возможности произвольно подгонять данные друг к другу; поэтому она является чрезвычайно важным критерием при оценке теории перемещения материков».

Далее Вегенер, мысленно двигаясь с юга на север, обнаруживает шесть крупных структур на противоположных берегах океана, по поводу которых есть серьёзные основания утверждать, что это разорванные части прежнего монолита.

Говоря о самом южном районе, где ширина Атлантики наибольшая— свыше шести тысяч километров, Вегенер опирается на суждение геолога Кейделя, который писал: «В Сьеррах провинции Буэнос-Айреса, преимущественно в южных цепях, находим мы последовательность слоёв, очень похожую на Южную Африку». Вегенер видит в этом совпадении свидетельство того, «что здесь располагается вытянутая в длину древняя складка, которая проходит через южную оконечность Африки и вместе с тем пересекает Южную Америку южнее Буэнос-Айреса».

Он отмечает столь же близкое сходство между двумя гнейсовыми плато: одно расположено опять же в Южной Африке, другое— в Бразилии. Былое их единство доказывают не только общие признаки, но и тождество слагающих их пород, а также одинаковое простирание древних складок. Кроме того, на обоих берегах Атлантики здесь открыты месторождения алмазов, причём форма их залегания однородная.

Продолжая мысленное движение к северу, Вегенер постоянно обнаруживает столь же явные приметы сходства: по обоим берегам, словно разорванные,— россыпи полезных ископаемых, различные элементы геологических структур, поразительно соответствующие друг другу.

Важный аргумент в пользу своей идеи обнаруживает Вегенер в северной части океана, где расположен столь хорошо знакомый ему величайший ледяной остров планеты. Здесь «атлантическая трещина раздваивается, идёт по обе стороны Гренландии и становится намного уже». А черты сходства побережий и в этом районе столь же поразительны, как и в южных: «Мы находим отдельные куски пространного базальтового покрова по северному краю Ирландии, Шотландии, на Гебридах, Фарерских островах. Далее он проходит через Исландию к гренландской стороне этого острова... Также и на западном берегу Гренландии находятся базальтовые покровы. Во всех этих местах между покровами базальтовой лавы встречаются угли, содержащие одинаковые наземные растения, на основе чего выводится заключение, что когда-то это был один материк».

Собранные факты позволяют, по мнению Вегенера, сделать вполне определённый вывод: «Все до сих пор приведённые примеры одинакового строения атлантических берегов... образуют в своей совокупности веское доказательство того, что Атлантический океан есть расширенная трещина... Это та же картина, какая получается при прикладывании друг к другу до совпадения строчек двух разорванных частей газеты. Если строчки действительно совпадут, то ясно, что больше ничего не остаётся, как предположить, что эти куски действительно составляли одно целое. Даже проверку на примере одной строки можно считать удовлетворительной... Если же мы имеем  $n$ -е число строчек, то и вероятность увеличивается в  $n$  раз. Примем, что мы лишь на основании нашей первой строки— складчатости Капских гор (*Южной Африки.*— *И.Д.*) и сьерр Буэнос-Айреса— имеем десять шансов против одного, что теория перемещения материков правильна. Но так как мы располагаем шестью такими не связанными друг с другом примерами, шансы наши увеличиваются в миллион раз против одного. Эти числа можно ещё увеличить; поэтому при окончательном выводе надо принять во внимание, какое громадное значение будет иметь увеличение результатов подобного положительного контроля».

Таким образом, Вегенер считает свой вариант происхождения Атлантического океана с точки зрения геологии вполне обоснованным. Естественно, он полон желания показать, что такой механизм универсален. Однако для этого уже вовсе не хватает фактов, в чём автор книги признается: «Гораздо меньше в геологическом

отношении, чем об атлантической трещине, можно сказать об остальных... материковых массах».

Следующая глава, она называется «Палеонтологические и биологические доказательства», завоевала Вегенеру множество сторонников. Можно с большой долей вероятности утверждать: по этому показателю она поставила своеобразный рекорд.

Дело в том, что контракционная концепция, как мы уже отмечали, совершенно не устраивала специалистов по древней флоре и фауне, а также биогеографов. Собранные ими надёжные данные находились в явном противоречии с представлениями о планете— «сохнущем яблоке». Исходя из него, нельзя было объяснить, например, почему древняя фауна и флора разных континентов имеют общие черты.

Собственно, как раз возражения биологов были самой важной причиной рождения на свет идеи «мостов суши», или «промежуточных материков». Но и эта гипотеза далеко не всегда предоставляла в распоряжение специалистов по флоре и фауне «Землю, с которой они могли работать».

Однако, исповедуя в отношении науки те же принципы, что и профессор Кёппен, а потому не желая вторгаться в чужую сферу, дабы «не попасть в положение изгоя», биологи или палеонтологи не решались предложить собственную гипотезу формирования лика планеты, основанную на собранных их науками фактах. Лишь один палеонтолог— американец Говард Бейкер— предпринял такого рода попытку, но его идея была основана на множестве совершенно невероятных событий, а потому учёный мир её не воспринял. Другие же палеонтологи и зоогеографы покорно ждали новых представлений от геологов и геофизиков. А поскольку те ничего более подходящего, чем идея мостов, не высказали, то биологи мирились с нею, хотя и постоянно сетовали, что это мирное сосуществование заставляет некоторые разделы их наук топтаться на месте, не идти дальше сбора фактов, связь между которыми (по вине наук о Земле) устанавливается туго. Предшественники же Вегенера, раньше него высказывавшие мобилистские идеи, либо вовсе не касались биологических проблем (опять же чужая наука), либо вели о них речь бегло, походя.

И вот, наконец, появилась книга, в которой с исчерпывающей убедительностью была показана непригодность гипотезы мостов для палеонтологов и биологов. Одновременно книга давала специалистам этих отраслей идею, которая открывала перед ними широчайшие перспективы.

Начинает эту главу Вегенер не слишком обнадеживающе. «Палеонтологические и биологические данные, свидетельствующие о былой связи материков, исключительно многочисленны, так что нет возможности дать о них представления в рамках настоящей книги». Тем не менее фактов такого рода приводится большое количество.

Начинает Вегенер опять же с Атлантики. По обоим берегам океана встречаются садовые улитки древнего вида *Helix pomerta*. Причём распространены эти улитки лишь в двух районах— в Западной Европе и на востоке Северной Америки, а больше ни в одном уголке Земли. При том невозможно изобрести способ, с помощью которого знаменитые тихоходы (*помните пословицу: «Улита едет, когда-то будет».*— И.Д.) смогли преодолеть Атлантический океан или— если исходить из гипотезы «мостов суши»— продвинуться по земле на многие тысячи километров.

Ещё более интересные сведения «подбрасывают» дождевые черви. По обе стороны Атлантики на одних и тех же широтах встречаются черви родственных видов. Причём «родственники» с южных побережий— представители более древних видов, с северных— более молодых.

Опять же, подчёркивает Вегенер, «промежуточные материк» для объяснения этого факта слишком громоздкая и неубедительная конструкция.

К тому же выводу приходит он, рассматривая нынешние границы обитания небольшого зверька лемура— обезьянки, несколько похожей на лису. Лемур водится в наши дни в Индии, на острове Шри-Ланка (Цейлоне), в Юго-Восточной Азии, на Мадагаскаре, в некоторых районах Африки. Собственно, лишь ради того, чтобы объяснить столь рваный его ареал, сторонники концепции «мостов» изобрели целый промежуточный материк Лемурию, который якобы сто пятьдесят миллионов лет назад соединял Индостан с Африкой. Можно согласиться с доводами Вегенера, что для одного маленького зверька— это слишком большая честь.

Однако суждения такого рода— лишь «уколы». Они, конечно, убеждают лишний раз в том, что «мосты суши»— громоздкая умозрительная конструкция, но всё же не уничтожают её. Вегенер это прекрасно понимает. Потому особое внимание уделяет тем фактам, которые, с точки зрения концепции «промежуточных материков», лишь в том случае поддаются объяснению, если все океаны планеты изрисовать сплошными мостами.

Оказывается, многие растения и животные могут потребовать той же чести, какой удостоился лемур,— каждому подавай свой материк! Но это явно доводит идею «мостов» до абсурда.

«Остров Хуан-Фернандес,— отмечает Вегенер,— в этом отношении особенно интересен. Согласно Скотсбергу, в ботаническом отношении он не обнаруживает никакого родства к близ расположенному побережью Чили и, наоборот, имеет общие формы с Огненной Землёй, Антарктидой и островами Тихого океана. Это превосходно согласуется с нашими представлениями, что Южная Америка, перемещаясь в западном направлении, приблизилась к островам только в новейшее время, что и является причиной такого резкого различия во флоре. Теория опустившихся промежуточных материков тут ничего не может объяснить». Ведь и верно: в этом случае надо бы нарисовать мост суши, который протянется от Антарктиды через Огненную Землю вдоль Южной Америки, однако не примыкая к побережью этого континента. Но такая конструкция явно из области фантастики.

Следующий пример ещё более убедительный: «Флора Гавайских островов... родственна флоре Старого Света, а не флоре Северной Америки, несмотря на то, что Северная Америка расположена к островам сравнительно ближе и связана с ними в настоящее время воздушными и морскими течениями. И это станет понятно, если исходить из нашего положения, что данная флора появилась на Гавайских островах в плиоцене (*то есть 1,8–5,0 миллионов лет назад.— И.Д.*), когда Северный полюс находился в Беринговом море, то есть в зоне господствующих западных ветров, дующих из Японии и Китая, и что, кроме того, американское побережье было удалено от них значительно дальше, чем в настоящее время».

Но, пожалуй, самые интересные аргументы в пользу своей концепции добыл Вегенер в истории животного мира Австралии.

Замечательный английский естествоиспытатель Альфред Рассел Уоллес, основоположник зоогеографии, ставший навсегда для научного мира эталоном этики учёного (несколько раньше Чарлза Дарвина он опубликовал работу, в которой на материале Малайского архипелага пришёл к идее естественного отбора, однако от приоритета отказался, сочтя «Происхождение видов» более глубоким и серьёзным трудом), приложил много усилий к изучению австралийской фауны. Им выделено три древних элемента в животном мире этого материка.

Виды животных, появившиеся в наиболее удалённую от нас эпоху, имеют «близких родственников» в Индостане, на островах Шри-Ланка и Мадагаскар, в Южной Африке. Размышляя над этим феноменом, Вегенер отмечает: «Среди обнаруживших сродство форм здесь представлены любящие тепло животные, а также дождевые черви, не выносящие мёрзлой среды. Это сродство ведёт своё начало от тех времён, когда Австралия с Индостаном составляли одно целое... Связь прекратилась в начале юрского периода (*то есть около ста восьмидесяти миллионов лет назад.— И.Д.*)».

Несколько моложе второй элемент древней фауны. На Австралийском континенте он представлен сумчатыми и клоачными животными. Исследования зоогеографов и палеонтологов показывают, что родственники этих австралийских видов не жили никогда в Азии. Зато сумчатые жили и живут в Южной Америке, а один вид (опоссум) распространён и в северной половине континента. Родство жителей разных материков сомнения не вызывает— даже паразиты у них одинаковые. Вегенер легко находит объяснение этому факту: «Второй элемент австралийской фауны ведёт своё начало с тех времён, когда Австралия была связана через Антарктиду с Южной Америкой, с промежутками времени между началом юрского периода— время намечания очертаний Индостана— и эоценом (*сорок— шестьдесят миллионов лет назад.— И.Д.*) — время намечания очертаний Австралии и Антарктиды».

Наконец, виды третьего из выделенных Уоллесом элементов австралийской фауны имеют родственников на Зондском архипелаге и Новой Гвинее. Иные из входящих в него животных— дикая собака динго, грызуны, летучие мыши— появились в Австралии уже в послеледниковое время.

«Такое разделение фауны Австралии на три группы,— пишет Вегенер,— замечательно хорошо согласуется с теорией перемещения материков. Эти соотношения доказывают как раз чисто биологические преимущества теории перемещения материков над теорией промежуточных материков. Расстояние ближних друг к другу точек Южной Америки и Австралии определяются по большому кругу в 80°, то есть так же велико, как расстояние между Германией и Японией. Средняя Аргентина так же далека от Средней Австралии, как от Аляски или как Южная Америка от Северного полюса. Неужели можно думать, что простая материковая связь

достаточна для того, чтобы установить несомненный обмен форм?.. Никто не может отрицать, что наши предположения, которые отдалённость Австралии от Южной Америки сводят лишь к разлому и, с другой стороны, к разделению Австралии от Зондских островов широкой впадиной глубокого моря, разрешают вопрос о происхождении австралийского животного мира».

Да, с этими суждениями Вегенера трудно не согласиться. Гипотетические «мосты суши» явно не выдерживают бомбардировки аргументами— взрываются, не оставляя в отличии от реальных мостов даже обломков. Автор книги убедительно доказывает, что для успешного развития палеонтологии и биогеографии им необходимо взять на вооружение идею дрейфа континентов.

Столь же необходима опора на представления о дрейфе, утверждает Вегенер в следующей главе «Палеоклиматические доказательства», и учёным, пытающимся реконструировать древние климаты различных районов планеты.

Несмотря на оговорки Вегенера (суть их в том, что «данная тема»— предмет особого исследования, которое он лишь намерен осуществить совместно с профессором Кёппеном в будущем), эта глава одна из самых интересных, убедительных и глубоких в книге. И здесь, конечно, ничего удивительного— ведь круг климатологических проблем Вегенеру-метеорологу профессионально наиболее близок и понятен.

Мы не станем касаться приведённых автором во множестве фактов, позволяющих вполне определённо утверждать, что в древности климат многих уголков планеты был совсем иным, чем в наши дни: на Шпицбергене, к примеру, близким к тропическому, в то время как Центральная Африка была погребена под материковым льдом. Наблюдений над такого рода феноменами в науке ко времени Вегенера действительно набралось изрядное количество. Объяснению же они поддавались крайне тяжело.

Чаще всего учёные прибегали в этих случаях к гипотезе перемещения полюсов. Эта гипотеза возражений у Вегенера не вызывала. Данные, собранные в разных уголках планеты, не только позволяли с большой долей вероятности утверждать, что в течение геологической истории местонахождение полюсов Земли значительно менялось, но даже проследить, каким маршрутом передвигались полюса.

#### **«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Интересно отметить: сейчас доказано, что само перемещение полюсов вызывается дрейфом континентов».*

Однако Вегенер считал, что только перемещения полюсов недостаточно для того, чтобы объяснить зафиксированные учёными перемены климата. «Все эти попытки,— пишет Вегенер,— дают для новейших времён один и тот же результат, а именно— положение полюса в начале третичного периода в непосредственной близости от Алеутских островов и последующее его перемещение в сторону Гренландии, куда он попадает в четвертичном периоде (*то есть не позднее, чем миллион лет назад.— И.Д.*) . Для этих времён не получается никаких внутренних больших несогласий. Иначе обстоит дело по отношению к периодам, предшествующим меловому (*то есть к эпохе, удалённой от нас не менее чем на сто тридцать миллионов лет.— И.Д.*) . Тут... все реконструкции, вследствие неприменения теории перемещения материков приводят к безнадёжным противоречиям, к противоречиям такого рода, которые для каждого мыслимого положения полюса представляют абсолютное препятствие».

Вегенер находит самое уязвимое место во всех этих построениях. Хуже всего обстоит дело с объяснением того, почему столь причудливо расположились на разных континентах пермско-карбонные ледниковые отложения. Следы этого древнего оледенения, происшедшего около трёхсот миллионов лет назад, геологи обнаружили в Южной Африке, а также в Конго, в Бразилии, Аргентине, на Фолклендских островах, на полуострове Индостан, в Западной, Средней и Южной Австралии.

Вегенер утверждает: если исходить из идеи перемещения полюсов, считая, однако, при этом, что материки со времён пермско-карбонного оледенения и до наших дней не меняли своих координат, то мозаика следов оледенения окажется совершенно непонятной. «Предположим,— пишет он,— что мы поместим Южный полюс в наиболее благоприятное место (около 50° южной широты и 45° восточной долготы) в самой середине этих следов оледенения, и то все места, несущие следы оледенения, как то: Бразилия, Индостан, Восточная Австралия— окажутся примерно на 10° южной широты (*то есть в тропиках.— И.Д.*) . Следовательно, чуть не половина земного шара должна быть погребена под материковым льдом и обладать

необходимым для этого полярным климатом. В то же время в другом полушарии (*Северном.— И.Д.*), где каменноугольные и пермские отложения сравнительно хорошо известны, мы не только не находим никаких указаний на оледенение, но, наоборот, во многих местах встречаем остатки тропической растительности. Эти выводы, очевидно, бессмысленны... Загадка пермско-карбонowego оледенения в теории перемещения материков находит чрезвычайно простое разрешение: как раз те части земной поверхности, которые несут следы оледенения, сходятся все к Южной Африке, так что вся область, покрытая льдом (*в Южном полушарии.— И. Д.*), равнялась приблизительно области Северного полушария, покрытой следами четвертичного оледенения».

Разбирая другие свидетельства палеоклиматологии, Вегенер столь же убедительно доказывает, что смысл они обретают лишь в том случае, если принять на вооружение концепцию дрейфа материков: «Чем полнее и совершеннее мы знакомимся со всеми свидетельствами о климатах того или иного периода, тем яснее становится, что они при современном положении материков никак не согласуются с расположением полюса и климатических поясов. Мы не преувеличим, если скажем, что это видимое внутреннее противоречие в наблюдениях парализовало развитие палеоклиматологии».

Здесь же стоит отметить ещё один момент, на котором сам Вегенер внимания не заостряет. Две главы, о которых шла речь, показывают, что в общем-то близкие науки палеонтология и палеоклиматология (тем более близкие, что древние климаты нередко удаётся реконструировать по остаткам растений и животных) для обобщения собранных данных использовали чаще всего две совершенно разные гипотезы.

Первая пытается опираться на «промежуточные континенты», вторая— на перемещение полюсов. То есть выходит, что в одной сфере познания «проигрывается» один вариант истории планеты, а в соседней— другой. Но речь-то ведётся в обоих случаях об одной и той же Земле! И столь произвольное отсеивание фактов, отбор из них лишь тех, какие более удобны специалистам данной отрасли, для того чтобы хоть как-то связать имеющиеся в их распоряжении данные, никак не идёт на пользу истине.

Гипотеза Вегенера в этом случае имела то явное преимущество перед другими и для палеонтологов и для палеоклиматологов, что она подводила под обе науки единый фундамент. Эффект же получался двойной: с одной стороны, сами эти сферы познания поставляли мобилизму важные доказательства его надёжности, с другой— мобилизм выводил эти науки из состояния застоя, «передавая им Землю такой, с какой они могли работать»...

Последняя глава раздела «Доказательства» стоит несколько особняком: и по своей сути, и по стилю аргументов она явно проигрывает четырём предыдущим. Однако, как мы позднее увидим, приведённые в ней рассуждения оказали в дальнейшем влияние не только на судьбу гипотезы дрейфа, но и на судьбу самого Альфреда Вегенера.

Глава эта называется «Геодезические доказательства». Вегенер начинает её с рассуждения о принципиальном отличии идеи дрейфа от других концепций формирования лика нашей планеты. Отличие это состоит в возможности установить перемещение континентов с помощью очень точного определения координат различных участков суши. «Если перемещение материков действительно происходило в течение продолжительного времени,— пишет Вегенер,— то необходимо без дальнейших доказательств признать, что они продолжаются и в настоящее время; является только вопрос, достаточно ли быстро совершается движение, чтобы при помощи наших астрономических измерений в сравнительно небольшой промежуток времени оно могло обнаружиться».

Однако автор настроен оптимистически. Он считает, что нынешнее несовершенство определения координат места— помеха преодолимая. Особенно если выбрать для измерения такие части суши, где можно ожидать весьма заметных перемещений, где материковая глыба, по всей видимости, дрейфует в одном направлении, по траектории, близкой к прямой линии, не поворачиваясь при этом.

Вегенер считает, что наиболее перспективны для такого рода измерений два района. Первый из них— Мадагаскар, который, по его мнению, «отплывает» от Африки. Второй— любимая его Гренландия, удаляющаяся от Европы.

Гренландский вариант представляется Вегенеру самым удачным: «Наибольших изменений во взаимном положении можно ожидать между Гренландией и Европой. Перемещение здесь происходит в восточно-западном направлении, и потому астрономические определения мест могут дать разницу в долготях,

но не в широтах. На такое увеличение разницы в долготах между Гренландией и Европой уже было обращено внимание. Кох в шестом томе результатов датской экспедиции... на протяжении 16 страниц произвёл сравнение долгот, вычисленных Сабином (1823), Бергеном и Капеландом (1870) и Кохом (1907), и нашёл разницу, размер которой постоянно возрастает».

Вегенер считает, что столь определённо выраженная в цифрах тенденция не может возникнуть из-за неточности измерений, из-за разницы в координатах между пунктами гренландского побережья, в которых измерения проводились. И всё же он не вполне убеждён, что на эти данные можно полагаться. Чтобы получить столь важный аргумент в пользу дрейфа, необходимо провести новые определения координат только что разработанным в то время методом— по скорости прохождения радиоволн, или, как писали более шести десятилетий назад, «при помощи беспроволочного телеграфа»...

Третий раздел книги Вегенера «Объяснения и выводы» нет смысла пересказывать столь подробно, как два первых. Ибо он напоминает собою нечто вроде «склада запасных частей». Шесть небольших его глав рассказывают о различного рода дополнительных соображениях в пользу возможности дрейфа. Здесь же предпринимается попытка более конкретно представить механизм перемещения материков. Многие сюжеты, которых касается в этом разделе Вегенер, могли быть с тем же основанием изложены либо в начале книги, где объяснялась суть идеи дрейфа, либо в главах, где приводятся геофизические и геологические данные, служащие подтверждением авторской концепции.

#### **«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Интересно отметить, что все главные аргументы А.Вегенера— геоморфологические (совпадение очертаний берегов океанов), геофизические, геологические, палеонтологические и палеоклиматические— так никогда и не были опровергнуты».*

Сам Вегенер, обосновывая именно такую конструкцию книги, пишет: «После того как в предыдущих главах мы привели главнейшие доказательства в защиту теории перемещения материков, предположим теперь, что она верна, и коснёмся, основываясь на этом допущении, ряда проблем, которые так тесно связаны с представлениями, вытекающими из теории перемещения, что объяснение их при её помощи кажется весьма желательным. Старые проблемы получают совершенно новое освещение, в связи с чем приходят на ум соображения, которые служат дальнейшим подтверждением теории, если даже не имеют того доказательного значения, как уже приведённые».

Время явно поколебало «иерархическую лестницу» доказательств. Иные из них, приведённые в прежних главах, сегодня вовсе не кажутся столь вескими, как шесть десятилетий назад. Значение же других, казавшихся лишь приблизительными, неизмеримо возросло. А полная свобода в изложении всякого рода «соображений, приходящих на ум», невольно ведёт к неровности всего раздела. Мы находим здесь и весьма глубокие суждения, которым выпала на долю долгая жизнь в науке, и умозрительные догадки, созданные с помощью лишь игры воображения, чья несостоятельность бросалась в глаза не только противникам автора, но и его единомышленникам.

Словом, говоря об этом разделе, мы попытаемся выстроить наиболее ценные соображения Вегенера в единую линию, отмечая лишь походя его неудачи в попытках представить более конкретно тот или иной процесс формирования лика Земли. Чаще всего эти неудачи постигали автора в тех случаях, когда количество фактов, касающихся различных геологических процессов, которыми он располагал, было уже вовсе ничтожно мало.

Вегенер начинает раздел с попытки разрешить вопрос о том, что же собой представляют недра Земли, вернее, тот их слой, который непосредственно находится под твёрдой корой, то есть мантия. Этот экскурс в глубины совершается ради того, чтобы показать, как строятся взаимоотношения между двумя оболочками планеты.

В наше время наука имеет по этому поводу однозначное суждение. В советском энциклопедическом словаре мы читаем: «Изостазия (от греческого *isostatos*— равный по весу) (изостазическое равновесие)— равновесное состояние земной коры и мантии, вызванное действием гравитационных сил, при котором земная кора как бы плавает на более плотном и пластичном подкоровом слое».

Вегенеру же именно всё это и требовалось доказать: и то, что под корой находится плотное и пластичное

вещество (он писал: «вязкожидкое»), и то, что отношения коры и мантии строятся по законам изостазии. Ибо, как он вполне справедливо замечает: «Горизонтальные перемещения материков могут быть мыслимы только при признании вязкожидкого состояния Земли» (впрочем, Вегенер мог бы сформулировать это условие и более точно: не всех оболочек Земли, но лишь ближней к коре— мантии).

Начинает Вегенер с фактов, уже не вызывавших в то время сомнений у представителей наук о Земле: в период последнего оледенения Скандинавский полуостров и Северная Америка значительно опустели под грузом покрывшего их материкового льда, а вот уже двенадцать тысяч лет— с тех пор как ледовые щиты на них растаяли,— оба эти участка суши постепенно поднимаются над уровнем океана. Этот процесс удалось выразить в цифрах: было установлено, что Скандинавия во время оледенения погрузилась в глубины на двести пятьдесят— двести восемьдесят метров. Северная Америка— на более чем полкилометра. Скорость их постепенного подъёма равна примерно метру в столетие.

Вегенер обращает внимание на то, что ни при опускании суши, ни при её подъёме не происходило эластичных деформаций. А это возможно лишь в том случае, если и Скандинавия и Северная Америка, опускаясь, вдавливались в вязкожидкий субстрат. Ибо, окажись лежащий под корой слой твёрдым, без значительных деформаций дело не могло бы обойтись.

На этом доводе Вегенер не останавливается. Используя редкий случай, когда в его распоряжении оказались хоть какие-то цифры, он ищет возможность придать своим аргументам количественное выражение. Логика его проста: можно вычислить, какое усилие необходимо, чтобы погрузить материковую глыбу в вязкожидкие недра, и какое потребно на то, чтобы вжать её в твёрдую оболочку. Естественно, в первом случае сила требуется меньшая. Вегенер установил, что погрузить Скандинавию в вязкожидкую мантию мог ледниковый щит толщиной в девятьсот тридцать три метра. Для Северной Америки цифра, естественно, больше— одна тысяча шестьсот шестьдесят семь метров. То, что в период оледенения ледовые панцири были примерно такой толщины, особых сомнений не вызывает.

А вот если бы льду пришлось «вжимать» участки суши в твёрдую оболочку, это оказалось бы ему по силам лишь в том случае, если бы толщина панциря составляла шесть-семь километров. Однако такое допущение выглядит явно нереальным. На столь мощные ледяные щиты ушла бы заметная часть всех вод планеты.

Да и тот факт, что участки суши после освобождения от льда начинают подниматься, тоже свидетельствует в пользу вязкожидкого состояния мантии. Погружённые в такой субстрат части коры, потеряв в весе, обязательно должны всплывать. Если же они были бы вдавлены льдом в твёрдую оболочку, то трудно объяснить, что заставляет их после таяния ледников подниматься из глубин. Ведь свая, вбитая в грунт, не вылезает на поверхность после того, как по ней перестал ударять механический молот.

Далее Вегенер видит важный аргумент в пользу того, что земную кору подстилает вязкожидкий субстрат, в перемещении полюсов, признанном многими специалистами наук о Земле его времени. Он ссылается на исследования геолога Скиапарелли, который проанализировал возможность перемещения полюсов при различных вариантах состояния земных недр: твёрдом, жидком и вязкожидком.

В первом случае полюса оставались бы всегда неподвижны. Это положение обосновал ещё Лаплас, доказавший, что в твёрдом теле ось вращения перемещаться не может.

Если бы недра Земли были жидкими, то полюса буквально ни мгновения не стояли бы на месте, а сама планета с каждым их движением постоянно бы уплощалась.

«При третьем предположении,— пишет Вегенер,— Земля станет вести себя как твёрдое тело до тех пор, пока силы, вызывающие перемещение полюсов, не перейдут известного предела... Но как только этот предел окажется превзойдённым (то есть как только радиус кривой возмущения перейдёт критическую границу), то полюс сейчас же начнёт менять своё положение... Ввиду того что именно о таких перемещениях говорит нам история, следует сделать заключение, что Земля ведёт себя как вязкожидкое тело».

Наконец, ещё один приведённый Вегенером аргумент состоит в том, что Земля представляет собой не шар, а сфероид неправильной формы. Её экваториальный радиус на двадцать один километр больше полярного. А такая деформация в результате вращения может происходить опять же лишь в том случае, если земные недра представляют собой жидковязкий субстрат...

В этом месте мы не можем удержаться от ещё одного выражения сочувствия Вегенеру. Ему отчаянно не хватало не только фактов, добытых к тому времени науками о Земле, но и знания природных закономерностей,

открытых к нашему времени представителями других отраслей науки— в первую очередь физиками. Современные мобилисты своё представление о состоянии мантии, которое Вегенер именовал «вязкожидким», обосновывают и увереннее, и в то же время проще. Канадские геофизики Д.Джекобс, Р.Рассел, Д.Уилсон в своей книге «Физика и геология», увидевшей свет в конце пятидесятых годов, по этому поводу писали: «Такие термины, как «жесткий» и «жидкий», имеют смысл только в том случае, если определяется интервал времени, в течение которого прикладываются напряжения. Реологическое (*реология— наука, изучающая пластические свойства материалов.*— И.Д.) поведение Земли может быть различным при напряжениях, прикладываемых в течение различного интервала времени... Существует проблема реологического поведения вещества земной коры и оболочки при напряжениях большой продолжительности. «Большая продолжительность» означает нижний предел 15 тысяч лет при типичной продолжительности 100 миллионов лет. В этом диапазоне текучесть— основная черта при постоянном напряжении».

Вот как уверенно и коротко— всего в нескольких фразах— формулируется ныне представление о «вязкожидком» состоянии мантии, которое столь важно было обосновать Вегенеру!

Однако как же можно представить себе поведение двух типов земной коры (материковый и океанический), если под ними некое «вязкожидкое» или плотное текучее вещество?

Для того чтобы читателю этот важный момент мобилистских воззрений стал более понятным, воспользуемся образом, удивительно наглядно объясняющим суть дела. На сей раз он пришёл в голову не самому Вегенеру, но его последователям, когда они пытались в популярной форме изложить взгляды основателя мобилизма.

Так вот, японские геофизики Х.Такеучи, С.Уеда, Х.Канамори в книге «Двигаются ли материки?» для соотношения твёрдой коры и плотной текучей мантии изобрели такую аналогию.

Нам хорошо известно, что существует жидкий (в обычных земных условиях) металл ртуть. По удельному весу он тяжелее, скажем, твёрдой меди. И потому медные бруски плавают на поверхности ртути, погружаясь ровно до половины своей высоты. И значит, если бросить в ртуть несколько брусков меди разной высоты, то самый высокий больше всего погрузится в жидкость и в то же время более всего станет возвышаться над её поверхностью. А самый плоский меньше всего погрузится в ртуть и будет менее всего возвышаться над её поверхностью. Само это явление никаких тайн в себе не содержит. Ведь во взаимоотношении медных брусков и ртути проявляется тот самый закон Архимеда, который известен уже более двух тысяч лет.

Если представить себе, что мантия «вязкожидкая», то поведение океанической и материковой коры можно объяснить тем же законом Архимеда. Материк ведёт себя точно так же, как высокий медный брусок в ртути,— погружается в мантию на большую глубину и на большую высоту возвышается над её поверхностью. Океаническая кора, как плоский брусок, менее всего погружена в мантию и менее всего возвышается над ней.

При дальнейшем изложении нам придётся расстаться с образом, предложенным японскими геофизиками. Если для изображения сути взаимоотношений разных типов земной коры с плотным и текучим веществом мантии он годится, то для выяснения взаимоотношений между самими этими типами коры (материковой и океанической) сравнение их с брусками меди разной высоты уже никак не подходит. Ибо, как нетрудно догадаться, при дрейфе континентов, когда, скажем, участок материковой коры наползает на океаническую, оба участника этого взаимодействия ведут себя вовсе не как бруски меди в обычных наших условиях.

Но как же тогда происходит этот процесс? Вегенер в своей книге старается представить его по возможности более детально.

Рассуждая о судьбе Индостана, он утверждает, например, что, когда этот нынешний полуостров выделился из монолита Пангеи, место его соединения с будущей Азией было покрыто мелководным морем. В дальнейшем Индостан двинулся на северо-восток, сминая недавнее морское дно в складчатые горы до тех пор, пока они не образовали несколько величайших горных систем Южной Азии, в том числе и Гималаи.

Такой способ образования гор Вегенер считал не исключением, а правилом. Он доказывал, что передний край движущегося материка должен был обычно сминаться в горные цепи из-за того, что дно океана оказывало сопротивление его движению. Именно этот процесс привёл, по мнению Вегенера, к образованию горных цепей Кордильеры— Анды на западном побережье Северной и Южной Америк. На переднем крае немало поблуждавшей Австралии создались горы, которые сейчас поднимаются над отделившимися потом от этого материка островами Новая Гвинея и Новая Зеландия. А на участках суши, попавших между континентами,



двигавшимися в сторону экватора, на участках, сжатых с двух сторон материковыми глыбами, поднялись так называемые третичные складчатые горы Атлас в Африке, а в Европе — Альпы.

Итак, движение «носовой части» плывущего материка приводит к образованию горных цепей. А что же остаётся за его «кормой»? Вегенер ответил на этот вопрос. По его мнению, в «кильватере» материковой глыбы остаются цепочки островов. Это куски суши, «не поспевшие» за основным массивом. Именно таково происхождение Больших и Малых Антильских островов, которые отстали во время дрейфа от Центральной Америки, Японии и Филиппин, отставших от Азии.

Если же связь «кормы» с основной частью материка крепкая и куски суши не отстают от массива, то движение сказывается на их форме. Концы материка либо сужены (например, южное побережье Гренландии), либо загораются в сторону, противоположную движению, — этим обусловлена форма Южной Америки.

А судьба Новой Зеландии объясняется сочетанием явлений, связанных с движением «носа» и «кормы». Вначале Австралия, частью которой была Новая Зеландия, двигалась на восток и на её «носу» образовались складчатые горы. Затем Австралия двинулась в противоположную сторону, оставив в своём «кильватере» огромный двойной остров.

Однако наряду с этими положениями, играющими, как мы позднее убедимся, важную роль в современных вариантах мобилистских концепций, Вегенер приводит в третьем разделе книги и весьма торопливые суждения из тех, что «пришли в голову» лишь благодаря склонности автора к свободной игре воображения.

Так, размышляя в главе «Дно океанических впадин» о происхождении глубоководных желобов, или «океанских рытвин», Вегенер рисует картину такую: «Идущая на 100 километров в глубину глыба острова выпихивает симу, позади перемещающегося острова остаётся рытвина, которую сима стремится, но ещё не успела заполнить». Однако, по нынешним представлениям, наибольшая толщина материковой коры порядка семидесяти километров. Да и столь толста она лишь под величайшими горными системами. На островах же, где нет таких высоких вершин, как, скажем, в Гималаях или на Памире, толщина коры вряд ли может очень превышать средний показатель — тридцать пять километров. Так что «плуг», выпихивающий дно океана, раза в три меньше, чем представлялся Вегенеру. Сама же океаническая кора имеет толщину шесть—восемь километров. Причём она, состоящая из вещества, близкого к базальтам, весьма плотна. И трудно поверить, что сравнительно небольшая глыба острова способна столь существенно её деформировать. Но, пожалуй, самое главное, что многие океанские желоба, открытые в последние десятилетия, располагаются не столь уж близко от архипелагов, по своей конфигурации не совпадают ни с какой мыслимой траекторией перемещения островов, мало того, зачастую они оказываются не в тылу движущегося архипелага, а перед ним.

В распоряжении учёных наших дней есть немало данных, говорящих о том, что рождение океанских желобов вызвано совсем другими причинами.

Здесь же Вегенер определённо утверждает, что все острова должны иметь гранитную оболочку, хотя позднее было установлено, что наличие этого слоя в земной коре под островами — скорее, исключение, чем правило.

Подобные огрехи совершенно неизбежны, когда та или иная гипотеза создаётся, базируясь на столь бедном фактическом материале. Конечно, если бы только ими исчерпывались недостатки вегенеровской концепции, беда была бы совсем невелика. Но дело обстояло иначе. По мнению и сторонников, и противников мобилизма, современников Вегенера и учёных нашего времени, главная слабость в его построениях — представление о «моторе», приводящем в движение гигантские глыбы суши.

**«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Это действительно ахиллесова пята гипотезы Вегенера».*

Этой проблеме посвящена последняя глава его книги — «Силы, вызывающие перемещения», тринадцатая по счёту. Вот уж воистину чёртова дюжина!

Вегенер отмечает: «Несмотря на то, что перемещение материков представляет на первый взгляд пёструю картину различного рода явлений, всё-таки можно подметить большую закономерность: материковые глыбы перемещаются в экваториальном и западном направлении». Однако на сей раз эта «большая закономерность» не вызывает желания радостно выкрикнуть: «Эврика!» Она лишь утяжеляет задачу, вставшую перед автором:

ведь ему надо объяснить, какие явления природы определяли дрейф материков и в одном направлении и в другом.

Вегенер отдаёт себе отчёт, что он столкнулся с проблемой слишком сложной: «На вопрос о том, какие же силы вызывали перемещения... ответ не может быть дан в настоящее время. Сейчас можно только ответить на вопрос о современном положении имеющих отношение к этому вопросу исследований».

Но следующие далее страницы убеждают, что и на этот вопрос ответить, по сути дела, автору нечего. Ибо практически такого рода исследований никто не проводил, да и не мог провести. Потому дальнейшее сражение Вегенера с проблемой «мотора», его попытки найти хоть какое-то подобие ответов говорят лишь о мужестве автора, никак не желающего признать, что пока ещё здесь и рассуждать не о чем.

В ход идут любые соображения. Скажем, одно из них— о силах, вызывающих движение материков к экватору,— подбросил Вегенеру тесть. Профессор Кёппен заметил, что, вероятно, из-за эллипсоидальной формы Земли материковые глыбы должны стремиться к экватору.

О причинах западного дрейфа, видимо, и профессор Кёппен ничего не сказал. Во всяком случае Вегенер признаёт, что в этом вопросе дело обстоит ещё хуже, чем с дрейфом экваториальным. Ему остаётся уповать только на то, что материка могли двигать приливные силы, так или иначе влияющие не только на Мировой океан, но и на всю поверхность земного шара, а возможно, и на его глубины. Правда, среди учёных считается общепринятым, что космические силы, порождающие приливы и отливы, в земной коре вызывают лишь упругие деформации. Но Вегенеру это положение представляется не вполне строго доказанным. Если же тут упругими деформациями дело не исчерпывается, то тогда бы могли возникать под действием приливных сил некие «вздутия», заставляющие материка скользить по мантии даже под действием весьма незначительных сил.

Разбирая далее ещё несколько не более убедительных попыток найти причины дрейфа континентов, Вегенер о последней из них пишет: «Так получается запутанное взаимоотношение, общее значение которого ещё не поддаётся изучению».

Этой фразой и заканчивается книга «Возникновение материков и океанов».

О возможности обнаружить силы, вызывающие дрейф континентов, эта фраза ничего доброго не говорит, зато об авторе книги— многое.

Ведь мог же Вегенер, чтобы смягчить «негативный эффект» последней главы, приписать в самом конце своего труда нечто вроде заключения или там выводов, или на английский манер *summary*, где вновь помянул бы свои козыри. И вышло бы нечто похожее на возлюбленные современными авторами оптимистические финалы трагедий. Однако Вегенер далёк от таких ухищрений. Точку он ставит там, где закончилось изложение тех суждений, которыми считал нужным поделиться с читателем. И— никаких внешних эффектов.

### «С войны на войну»

В 1915 году капитан Вегенер, признанный, несмотря на длительный отпуск по ранению, «ограниченно годным», получает направление в полевую метеорологическую часть, которая дислоцировалась в Эстонии, в городе Дерпте, ныне Тарту.

Война для него практически кончилась, но он ещё носит мундир и занят не наукой, а сугубо практическим её приложением к нуждам вермахта, то есть, по мнению самого капитана Вегенера, тратит время понапрасну. Это тем более обидно, что здесь же, в Дерпте, находится университет— знаменитый, один из древнейших в Европе.

И капитан решается на рискованный шаг— пишет рапорт начальству с просьбой разрешить ему преподавать в Дерптском университете. По «здравой» военной логике допустить такое совершенно немыслимо. Тем паче, что среди студентов много не только эстонцев, но и русских, а близкий контакт офицера вермахта с представителями одной из главных враждебных наций, естественно, нежелателен.

Вегенер всё это отлично понимает и сам не очень верит в успех. Однако на сей раз «железная логика» военного ведомства даёт сбой (в чём всё же, видимо, повинна мировая научная известность данного капитана). Так или иначе, но на рапорт наложена положительная резолюция.

Жизнь становится более или менее сносной: студенты, частые встречи с коллегами, которые, как и все специалисты по наукам о Земле в мире, бурно обсуждают труд Вегенера,— всё это хоть на время освобождает от душной обстановки армейской рутины.

Наконец наступает 1918 год. Вторая мировая война кончается полным поражением Германии. Вегенер к унижению чести «фатерлапда» относится спокойно. Ему важно, что бессмысленная бойня уже позади, что люди больше не гибнут за чуждые им интересы. Сам же он с нетерпением ждёт возвращения домой, к семье, к любимым книгам, к незавершённым трудам.

Однако возвращение то оказывается не столь уж радостным. В Марбурге, где до войны Вегенер преподавал в университете метеорологию, место его давно уже занято более удачливым специалистом, который сумел избежать призыва в армию. А других вакансий, несмотря на хлопоты друзей и единомышленников, университетское начальство сыскать не смогло. Волей-неволей пришлось воспользоваться гостеприимством профессора Кёппена— поселиться в его домике в Гросборстеле. Здесь же, на метеорологической станции Германской морской обсерватории, нашлось для Вегенера и место. Название новой должности звучало внушительно: заведующий метеорологической службой. Но это была вовсе не та работа, о которой мечтал Вегенер. С заведованием был связан целый ворох разного рода административных обязанностей, всякие хозяйственные хлопоты. Вегенер исполняет всё, что ему положено, аккуратно и тщательно, а сам тайно вздыхает по тихому месту университетского профессора, дававшему столь богатые возможности для занятий наукой.

Правда, будучи человеком деятельным, он с новой ролью смог освоиться. Да, кроме того, сумел внедриться в Гамбургский университет в качестве экстраординарного (то есть сверхштатного, или, по-современному, внештатного) профессора. Это Вегенер считал большой удачей, ибо без студентов, без лекций жизни своей не мыслил.

При университете Вегенер с Кёппеном организовали геофизический коллоквиум. Вскоре на его заседаниях стали бывать не только студенты, но и преподаватели, затем к ним присоединились сотрудники обсерватории. А немного позже, когда слава о здешних научных беседах (коллоквиум в переводе с латыни и значит— разговор, беседа) широко распространилась в учёном мире, начали наезжать коллеги со всей Германии, потом и зарубежные специалисты. Заседания бывали многолюдными, дискуссии затягивались допоздна, и, чтобы не затруднять университет этими странными сборищами, всё дальше уходившими от учебных целей, Вегенер и Кёппен нередко проводили коллоквиум в обсерватории, а то и вовсе у себя дома.

Один из участников этих бесед позднее вспоминал: «...Коллоквиум стал духовным центром учёных, центром, в котором рождалось обилие мыслей... Я не могу не упомянуть о доме №7 по Виоластр в Гросборстеле, об этом тихом, окружённом густой зеленью приюте учёных. Вегенер и его тесть Кёппен превратили этот дом в центр мыслящего содружества».

На заседаниях коллоквиума появляются крупнейшие фигуры европейской науки. Здесь выступает с докладами норвежец Вильгельм Бьеркнес, один из основателей синоптики, разработавший единую математическую модель физических процессов в океане и атмосфере. Делится своими наблюдениями нидерландский геолог Беммелен, долгое время изучавший острова Индонезии, весьма специфический район планеты, много давший для представления об аномалиях силы тяжести и связях их с рельефом.

Со временем сюда же, в домик профессора Кёппена, начинают наезжать разные специалисты, особенно зоогеографы. Друг Вегенера Иоганнес Георги заметил в связи с этим, что в начале двадцатых годов Гросборстель стал «Меккой геофизиков и биологов, занимающихся проблемой переселения животных».

Вскоре перебирается в Гросборстель Курт Вегенер, хотя ему приходится оставить ради переезда интересную работу. Но он, как и прежде, полон желания быть рядом с младшим братом, помогать ему во всех его замыслах. К тому времени Курт уже простил Альфреду его измену метеорологии. Дискуссии, которые ведутся в крупнейших научных центрах по поводу идеи дрейфа материков, вполне определённо убедили его, что младший брат занят делом серьёзным, а возможно, совершил настоящий переворот в науке. Но Курт видит, что книга Альфреда «Возникновение материков и океанов» вызвала вовсе не однозначную реакцию в учёном мире. У младшего брата появилось не только много последователей, но и много влиятельных недоброжелателей. В такой момент ему особенно важно дружеское участие и постоянная поддержка старшего.

Правда, в самом скором времени Курт не мог не убедиться, что жертва его напрасна. Альфред в

Гросборстеле никак не испытывает одиночества. Та роль, которую хотел взять на себя старший брат, давно уже исполняется профессором Кёппеном. Причём вышло это ненатурно, само собой. Просто так уж получилось, что Альфред Вегенер и Владимир Кёппен оказались удивительно близкими людьми. Они не были родственниками по крови, но их объединяло куда более крепкая связь — духовное родство.

Однако, думается, Курт Вегенер вряд ли когда-нибудь пожалел о своём шаге. В Гросборстеле он попал в удивительную атмосферу высокого потенциала мысли, о которой мечтает всякий творческий человек. Такие точки на планете — всегда редкость. А в Германии тех лет дефицит их ощущался особенно остро. Время-то было трудное. После жестокого поражения в мировой войне страна пережила мощный революционный подъём. Но выступление рабочих, главной силы в свержении монархии, было жестоко подавлено новым социал-демократическим правительством. Экономика Германии зияла сплошными брешами, промышленность и сельское хозяйство находились в упадке, царила инфляция, остро ощущалась нехватка того, что именуется предметами первой необходимости. Словом, было голодно и холодно. И, как обычно случается, в такие моменты истории большинство людей целиком сосредоточиваются на заботах о нуждах земных, отодвигая до лучших времён экскурсии в горние выси духа.

И маленький домик в Гросборстеле был островком в море обывательского своекорыстия, здесь не очень-то обращали внимание на прорехи в бюджете, на скудное меню завтраков, обедов, ужинов, для обитателей дома главным оставалось, как и в эпоху достатка и процветания, служение науке. И конечно же, для Курта было большой радостью прибиться к этому островку, постоянно ощущать на себе благотворное влияние здешнего творческого потенциала.

Впрочем, счастливый этот период в истории идеи континентального дрейфа отнюдь не был идиллическим. Убеждённые сторонники контракции отстаивали своё «сохнувшее яблоко» всеми доступными приёмами. Нередко Альфред Вегенер сталкивался и во время учёных диспутов, и в печатных выступлениях контракционистов не только с научными аргументами, но и вовсе с ненаучной бранью. На подобные наскоки приходилось отвечать, держать оборону по всем правилам стратегии и тактики. Недаром иные друзья Вегенера говорили, что, вернувшись из Дерпта в Гросборстель, он сразу же попал с одной войны на другую.

Очевидцы вспоминают, что во всех своих полемических выступлениях Альфред Вегенер был безупречно корректен. Раздражённый тон иных своих оппонентов он, казалось, просто не замечал. Отвечал лишь по существу, демонстрируя полное владение материалом.

Друзья иной раз подшучивали над Вегенером: мол, его темперамент заморозила Гренландия. И, наверное, лишь одна Эльза вполне представляла, как мало правды в этой дружеской подначке. Она знала, сколь непросто даётся Альфреду его «дистиллированный» тон, какого гигантского самообладания требует от него эта самая знаменитая корректность.

Зато как радостно становилось в доме номер семь по Виоластр, когда сюда приезжали единомышленники Альфреда, когда почта приносила журналы со статьями тех, кто признал верность идеи дрейфа. Тут уж можно было отбросить сдержанность, в полной мере дать волю чувству.

А таких радостей выпало на долю обитателей немало. Книга Вегенера будила мысль, порождала отклик. И многие из тех, кто согласился с её основными положениями, спешили сообщить автору об этом.

Так поступали не все, и, думается, Альфред Вегенер до конца дней так и не узнал о многих сторонниках своей идеи, появившихся в разных странах мира.

Мы же, обладая сегодня благодаря трудам историков науки большим количеством сведений о том времени, можем вполне определённо утверждать, что двадцатые годы нашего столетия стали временем быстрого шествия идеи мобилизма по странам и континентам.

В 1922 году значительная работа по проблемам дрейфа материков была опубликована в России, стране, которую ещё недавно отделяла от родины Вегенера непреодолимая линия фронта. Её автор — Алексей Алексеевич Борисяк, в то время уже известный учёный, автор многих трудов по геологии и палеонтологии, ставший позднее академиком, основателем и первым директором Палеонтологического института Академии наук СССР, лауреатом Государственной премии.

«Эта маленькая жёлтая тетрабочка, — писал Борисяк о книге Вегенера, — кажется крупнейшим явлением среди геологической литературы».

Русский учёный признал правомерность одного из «краеугольных камней» вегенеровской концепции:

если надёжно зафиксированы вертикальные перемещения земной коры, то можно считать, что ниже коры лежит вязкожидкий слой. А коли так, то вполне естественно предположить не только вертикальные, но и горизонтальные движения участков коры по этому субстрату.

Борисяк попытался дорисовать картину образования материков и океанов, предложенную Вегенером. Ведь мы помним, сам Альфред Вегенер на первой из своих карт изображает праматерик Пангея, который ещё двести сорок миллионов лет назад представлял собой единый монолит. Более древней истории Земли он не касался. Это как раз и стремился представить Борисяк. По его мнению, на ранних этапах формирования планеты литосфера покрывала ровным слоем всю Землю, однако над нею был и не слишком толстый слой воды— всемирное море. Затем кора была разорвана, по всей вероятности, внутренними силами планеты. Борисяк считал, что разрыв скорее всего прошёл по меридиану. Литосфера стала собираться в складки и утолщаться. Таков был механизм образования материков. А в разрывах, лишённых сил, из пород симы сформировалось дно океанических впадин. При этом варианте материка действительно напоминают столовые айсберги, перемещающиеся по вязкому подстилающему слою с востока на запад и от полюсов к экватору. Движение это приводило к формированию на континентах новых складок— геосинклиналей, которых не может быть на океанском дне.

Борисяк активно поддержал также идею о постоянстве материков и океанов. По его мнению, приведённый Вегенером по этому поводу аргумент— отсутствие на континентах глубоководных осадков— в высшей степени убедителен. Алексей Алексеевич отметил: положение контракционной гипотезы о том, что океаны могли образоваться на месте материков, а материка— на океанском ложе, давно уже вызывало недоверие у многих специалистов. И оно прежде не было отброшено наукой лишь потому, что связь между ныне разорванными материками не получила сколько-нибудь серьёзного обоснования. Теперь же представление о дрейфе континентальных масс всё ставит на свои места.

Далее Борисяк писал, что идея дрейфа даёт основательное— и особенно важно— единое объяснение целому ряду геологических процессов. В связи с этим он призывал произвести пересмотр всех собранных геологией данных под углом зрения новой концепции. Такая ревизия, по его мнению, либо окончательно убедит в верности мобилизма, либо приведёт к его полному крушению.

Швейцарский учёный Э.Арган принял идею перемещения материков почти без оговорок. В докладе на Брюссельском международном геологическом конгрессе Арган в 1922 году попытался более детально, чем Вегенер, исследовать, как можно объяснить дрейфом формирование горных цепей. Он высказал мысль о том, что европейские горные цепи альпийского типа образовались в результате перемещения Африки на север, во время которого этот континент изрядно «помял» Европу. А Средиземное море, по его мнению, появилось на свет, когда Африка двинулась в обратный путь на юг.

Другие учёные, выступившие в двадцатые годы с работами, где развивались идеи дрейфа, основное внимание сосредоточили на таких проблемах, как изучение различного рода аномалий силы тяжести, и особенно на том вопросе, который, так сам Вегенер понимал, в его книге разработан наиболее слабо,— на представлении о силах, способных привести в движение материка.

В 1927 году знаменитый норвежский полярный исследователь Фритьоф Нансен высказал мысль о том, что «мотором», вызывающим дрейф, могут быть подкоровые течения, возникающие в вязкожидкой мантии. Эту же идею попытался обосновать и швейцарский геолог Р.Штауб, считавший, однако, что вместе с конвективными течениями мантии здесь играли роль и силы вращения Земли.

Правда, Штауб не был последовательным мобилистом. И хотя горизонтальные перемещения участков коры, на его взгляд, были преобладающими, но и вертикальные играли лишь чуть меньшую роль. Во всяком случае, он отвергал представление Вегенера об образовании Атлантики путём раздвига континентов, считая, что этот океан был создан в результате обрушения земной коры.

Попытку примирить мобилизм и контракцию предпринял в конце двадцатых годов китайский учёный Ли Сыгуан, считавший, что лик Земли формировался в результате двух процессов: сжатия и уплотнения земной коры, а также горизонтальных перемещений её участков. Оба они, по мнению Ли Сыгуана, вызваны тем, что скорость вращения Земли стала в близкие к нам геологические эпохи большей, чем в момент рождения планеты.

Тогда же, в конце двадцатых годов, появилась работа английского геолога Артура Холмса, которой

американские океанологи, авторы уже не раз поминавшейся книги «Океан сам по себе и для нас», дают с позиций сегодняшнего дня высокую оценку: «Она явилась известным шагом вперёд и, в общем, близка к современным представлениям». Холмс, так же, как и некоторые другие геологи, рассуждавшие об идее дрейфа, считал, что «мотором»,двигающим континенты, могут быть скорее всего конвективные течения в мантии. Но, мало того, он попытался представить, как этот «мотор» работает. Тут надо заметить, что Холмс к мобилистским идеям относился весьма сдержанно. Он был сторонником горячего происхождения Земли, позднее остывавшей и сокращавшейся в объёме. То есть, по сути дела, принимал все основные положения контракционистов. Однако Холмс считал, что само охлаждение недр планеты могло происходить через конвекционные токи вещества, поднимающиеся из глубин к поверхности. Токи эти должны существовать и в более близкие к нам геологические эпохи, и даже сегодня, ибо радиоактивный разогрев глубин происходит постоянно.

Единое течение вещества, достигнув земной коры, ударяется об неё и разбивается на два потока, направленных по горизонтали в противоположные стороны. Вот эти-то потоки и растаскивают континентальную кору, создают горы и океанические впадины, сминают кору в складки— геосинклинали, приводят к образованию гирлянд островов и разного рода поднятий.

Как мы позднее увидим, идея Холмса стала значительным вкладом в современное представление о движениях вещества в плотном и пластичном подкоровом слое, на котором базируются мобилистские концепции наших дней. Однако, для того чтобы выполнить эту роль, ей предстояло значительно обогатиться, расширяться, обрасти множеством важных аргументов, которые дало изучение прежде всего океанского дна в течение последующих десятилетий.

Впрочем, с точки зрения психологической весьма любопытно, что сам Артур Холмс ни в какое время не считал себя сторонником мобилизма. Через четверть века после публикации его первой статьи о конвективных потоках в подкоровом слое— в 1953 году— он высказался по этому поводу вполне определённо: «Должен признаться, что, несмотря на все доводы «за», мне никогда не удавалось полностью освободиться от смутного предубеждения против гипотезы дрейфа континентов. Так сказать, всем геологическим нутром я чувствовал, что она фантастична. Но это не наука. При таком множестве сбивающих с толку противоречивых высказываний лучше всего следовать мудрому совету... что «не следует отвергать априори ни дрейф континентов, ни погружение широких мостов суши».

Однако Альфреду Вегенеру не было дано узнать этого парадоксального высказывания одного из тех, чья деятельность обеспечила дальнейшее развитие его идей. Да, по всей видимости, не знал он и о первой статье Холмса, посвящённой конвективным потокам в подкоровом слое: она вышла совсем незадолго до гибели Вегенера. А, впрочем, если б и прочитал он эту статью, вряд ли бы что-то могло измениться. Ведь работа Холмса отличалась той же особенностью, что и другие труды, так или иначе связанные с мобилизмом, появившиеся на свет не только в двадцатые, но и в тридцатые—сороковые годы. Все они так или иначе состояли почти сплошь из умозрительных суждений.

Можно провести такой мысленный опыт— попытаться создать единую «книгу мобилизма» на основе работ учёных, трудившихся в течение всей первой половины нашего века, взяв при этом за основу структуру книги Вегенера. Так вот, при этом выйдет, что практически все труды его последователей, выполненные в те десятилетия, придётся поместить в третьем её разделе, там, где, как мы помним, вольно излагались «соображения, приходящие на ум» в случае, если признать верной теорию перемещения, причём сам Вегенер понимает, что решающего «доказательного значения» все эти соображения не имеют. А вот главный раздел— «Доказательства»— вряд ли можно будет пополнить с помощью всех этих трудов хотя бы несколькими абзацами.

В столь невесёлой ситуации никоим образом не повинны мобилисты, писавшие свои работы шестьдесят, пятьдесят, сорок лет назад. Ибо всё, что можно было извлечь из различных наук для раздела «Доказательства», извлёк уже сам Альфред Вегенер. Чтобы появились для него серьёзные дополнения, познание должно было обогатиться новыми фактами, а это практически не происходило в течение нескольких десятилетий. И тем учёным, чьё «геологическое (или зоогеографическое, или палеонтологическое и т.д.) нутро» приняло концепцию дрейфа, оставалось лишь одно— вслед за Вегенером перебирать, раскладывать и переосмысливать имеющуюся в их распоряжении информацию, пытаясь представить, как именно происходили те или иные процессы, ведущие к формированию нынешнего лика Земли. Естественно, таким путём только и могли

рождаться на свет умозрительные идеи.

Понимал ли это сам Вегенер? Должно быть, понимал. Во всяком случае после 1922 года он лишь один ещё раз переиздает свою книгу, по всей видимости, потому, что было мало материала для её дополнений.

Тут, правда, может возникнуть и другое объяснение. С середины двадцатых годов неуёмный Альфред Вегенер заинтересовался проблемой, примерно одинаково далёкой и от метеорологии, и от перемещения континентов, — историей формирования кратеров на поверхности Луны.

Такая смена интересов была неожиданностью для его близких, притом неожиданностью не из приятных. Альфреду вновь пришлось выслушать осуждающие тирады Курта, призывавшего брата, как и много лет назад, к целеустремлённости. На этот раз, по всей видимости, того же мнения придерживался и Кёппен. Во всяком случае он не последовал за зятем в космические дали, не стал его верным помощником и советчиком, как это случилось в то время, когда Альфред Вегенер принялся за разработку идеи дрейфа материков.

Вегенер над новой темой работал в полном одиночестве. Упрямо таскал он в свой кабинет мешки с цементом, рассыпал цемент по ящикам, а затем бросал в них камешки различной формы и размера. Он пытался доказать, что кратеры возникли на Луне в результате бомбардировки метеоритами. Цемент, по его представлениям, должен был служить надёжной моделью Луны, её поверхности: ведь по одной из гипотез она представляла толстый слой пыли. А камешки как раз исполняли роль метеоритов. Вулканическое происхождение лунных кратеров Вегенер отрицал полностью — он и к земным вулканам относился весьма прохладно, не верил в отличие от своих предшественников, что эти огнедышащие горы способны существенно изменять рельеф планеты. А лунный вулканизм казался ему совершенно нелепым.

Ради того чтобы увидеть деятельность метеоритов в природе, совершил Вегенер поездку на эстонский остров Сааремаа. Ибо расположенное на нём озеро Каалиярв, по мнению некоторых специалистов, покоилось в воронке, образовавшейся в результате падения метеорита.

Всё это может навести на мысль, что сам Альфред Вегенер охладел со временем к идее дрейфа материков. Однако, приняв такое соображение, мы пойдём вслед за Куртом Вегенером, даже, более того, подменим одного брата другим. Ибо мы, подобно Курту, дети своего века, века разделения дел, служб, наук на всё более узкие сферы, когда переход из одной клеточки в другую (а тем более попытки сочетать работу в двух сферах сразу) кажется чем-то противоестественным. Альфред Вегенер был человеком иной породы. Универсализм, более естественный (по нашему мнению), когда идёт речь о деятелях далёких эпох, был ему в высшей степени свойствен. И для него вовсе не представлялось чем-то необычным работа одновременно в различных и даже не очень близких друг другу сферах познания.

Во всяком случае и в период метеоритного увлечения он продолжает выступать с докладами и лекциями по проблемам дрейфа материков, ищет новые аргументы в пользу своей концепции. И если не находит, то в том — опять же — не вина его, а беда. Разделы наук, которые могли ему помочь, развивались по своим труднодостижимым законам. И двадцатые годы нашего века отнюдь не были периодом их бурного подъёма.

Однако столь многоплановой творческой работе Альфреда Вегенера с годами всё больше начинают мешать обязанности заведующего метеорологической службой, хозяйственные хлопоты крадут необходимые для науки часы. И он всё активнее ведёт поиск места в университете. Наконец, Вегенер узнаёт, что Франкфуртскому университету требуется профессор географии, и предпринимает усилия, чтобы получить эту должность. Но в последний момент дело срывается: во Франкфурте собрались специалисты, отвергающие идею дрейфа, и они приложили максимум стараний, чтобы уберечь родной университет от пагубного влияния «главного мобилиста».

Шесть лет пришлось тянуть Вегенеру административную ляжку. Лишь в 1924 году он получает приглашение стать профессором геофизики, но не у себя на родине, а в Австрии, в тихом провинциальном университете города Граца. Он немедленно даёт согласие. И уже весной того года переезжает в Австрию. К осени в Грац перебирается его значительно выросшая семья: к тому времени Эльза родила ему трёх дочерей.

Сорокачетырёхлетний профессор впервые в жизни обзаводится собственным домом. Да и вообще в Граце он обретает всё, о чём давно мечтал: кафедра с хорошо оборудованными лабораториями, студенты, не избалованные общением с научными «звездами» первой величины, кружок друзей и единомышленников, который, как и повсюду, быстро возникает вокруг Вегенера. Наконец, главное — ощущение внутренней свободы, полная возможность работать над своими многочисленными замыслами.

Словом, в Граце ему живётся хорошо, так как хотелось, недаром же, когда спустя несколько лет руководители немецкой науки, спохватившись, что переезд Альфреда Вегенера за кордон — это «утечка умов» из фатерланда, предложили ему кафедру Берлинского университета, Вегенер от столь почётной должности не раздумывая отказался. Тихий Грац ему был более по душе, чем столица Германии.

И, должно быть, долгие годы прожил бы ещё Альфред Вегенер у подножия могучих Альп, кабы не визит в его уютный домик, нанесённый весной 1928 года профессором Мейнардузом. Уважаемый коллега специально предпринял путешествие из Гёттингена в Австрию, чтобы выполнить весьма щепетильное, как считали те, кто его послал, и даже в некотором смысле дипломатическое поручение Общества содействия немецкой науке. Суть его состояла в том, что Общество решило в следующем, двадцать девятом, году провести германскую экспедицию в Гренландию. И вот миссия профессора Мейнардуса состояла в том, чтобы убедить Альфреда Вегенера, который, как предполагали руководители немецкой науки, весьма серьёзно обижен на соотечественников, возглавить эту экспедицию.

Почитая себя чем-то вроде парламентаря, профессор заготовил длинную речь, где были и лестные слова о разносторонней научной деятельности Вегенера, и призывы послужить чести родной страны, и развёрнутые выкладки о том, как важно для всей европейской науки знание природы Гренландии. Он был готов к тому, что не получит сразу положительного ответа и счёл бы свою поездку успешной даже в том случае, если бы его предложение не было с порога отвергнуто, но хозяин маленького домика в Граце пообещал бы обдумать идею, взвесить все обстоятельства и так далее.

«Домашняя заготовка» не пригодилась. Как только из витиеватой речи Мейнардуса стало возможно понять суть предложения, Альфред Вегенер ответил полным и решительным согласием.

Бурный протест вызвала у него лишь весьма скромная программа экспедиции и краткость её предполагаемого пребывания на острове. Он тут же предложил свой план комплексного исследования природы Гренландии. Его многочисленные пункты рождались буквально на глазах удивлённого Мейнардуса, словно из воздуха. И каждый из них был столь глубоко обоснован, что невольно создавалось впечатление, будто Вегенер уже многие годы готовился к этой экспедиции.

## Ледовый реквием

О периоде, наступившем сразу же вслед за визитом профессора Мейнардуса, Эльза Вегенер позднее писала: «Спокойной жизни в Граце пришёл конец». Бенндорф в своих воспоминаниях конкретизирует эту оценку: «Вегенер ездил в Берлин, Копенгаген, Мюнхен. Ездил на один-два дня, спал в поездах, а в промежутках читал лекции. И при этом был спокоен и доброжелателен. Поистине у него были стальные нервы».

Поначалу смысл в его метаниях был один — совершенно изменить характер и направление работ будущей экспедиции. Задача, которую ставило перед ней Общество содействия немецкой науке, была предельно скромной: провести метеорологические наблюдения, необходимые для того, чтобы над островом могли летать самолёты. Речь шла о проекте «воздушного моста» между Германией и Соединёнными Штатами, один из «пролётов» которого должен был «подняться» над Гренландией.

Вегенер в первую очередь убедил руководителей Общества, что и эта цель не будет достигнута, если ограничиться исследованием в течение нескольких летних месяцев в одном из прибрежных районов. Чтобы получить достаточно надёжную и полную картину процессов, происходящих в воздушном пространстве над Гренландией, необходим годичный цикл наблюдений по крайней мере на трёх стационарах: один должен располагаться на западном побережье, другой — на восточном, третий — в центре ледового щита.

Когда это соображение было принято, Вегенер перешёл к главной части своего замысла. Раз уж три группы учёных будут целый год жить на острове, было бы крайне обидно сузить программу их деятельности до одних лишь атмосферных процессов. Им вполне по силам и добавка в виде большого геофизического цикла, который в полном соответствии с идеей Общества принесёт славу и честь отечественной науке. Главные направления предложенных Вегенером исследований были таковы: измерение толщины ледяного купола от берега до берега, а также гравитационные измерения. С их помощью предполагалось составить представление



о том, каков рельеф каменной основы острова, схороненной подо льдом, а кроме того, внести некоторую ясность во взаимоотношения земной коры в этом месте с подстилающим её слоем, в частности, более определённо установить: действительно ли нижележащий субстрат обладает высокой пластичностью. Как мы помним, для теории дрейфа материков это было одно из важнейших положений.

Наконец, последний пункт программы Вегенера касался геодезии. По его замыслу, экспедиция должна провести максимально точные измерения координат Гренландии, особенно долготы в нескольких её точках с помощью беспроволочного телеграфа, то есть осуществить тот самый план, который он излагал в книге «Возникновение материков и океанов».

В конце концов были приняты и эти соображения. Однако у Общества не хватало средств на обеспечение столь широкой программы. Кризис, терзавший в то время весь капиталистический мир, по Германии ударил особенно крепко, и ассигнования на науку постоянно сокращались. Вегенер понял, что экспедиция состоится лишь в том случае, если деньги на неё он раздобудет сам, многие из его поездок преследовали именно эту цель. Однако толстосумы, к которым он обращался, не спешили открывать кошельки. И это доводило Вегенера до отчаяния. Он понимал, что откладывать экспедицию нельзя. Даже будучи далёким от политики, Вегенер чувствовал, что времена становятся год от года всё более суровыми. А ждать счастливых перемен он не мог — ему уже скоро пятьдесят, это и так предельный возраст для тяжёлой полярной экспедиции. Ещё несколько лет — и дело явно окажется не по силам.

Однако постепенно настроение промышленных и финансовых воротил стало меняться. В принципе они никогда не были против истратить тысячу-другую марок, чтобы лишний раз подчеркнуть свою любовь к фатерланду, а ведь экспедиция должна подкрепить честь страны, показать, на что способны немецкие парни. Да и руководит ею человек известный, к тому же деловой: само его имя — надёжный вексель, деньги не будут пущены на ветер.

Впрочем, и такого рода настроения овладевали не всеми умами потенциальных меценатов. Средства собирались медленно, нехватка их постоянно заставляла урезать буквально каждую статью расхода. Лишь на одном, считал Вегенер, никак нельзя экономить: экспедиция должна иметь возможность быстро передвигаться по гренландскому щиту. Потому, кроме собачьих упряжек, ей надо иметь несколько аэросаней. На этот новый вид арктического транспорта он возлагал большие надежды.

Весной 1929 года Вегенер, его давний друг метеоролог Иоганнес Георги, гляциолог Фриц Леве и ещё один метеоролог Эрнст Зорге, так сказать «мозговой трест» будущей экспедиции, совершили рекогносцировочный выезд в район предстоящих работ. Они высадились на западном побережье неподалёку от Уманака. Задача их состояла в том, чтобы найти участок берега, наиболее пригодный для подхода судна с экспедиционным снаряжением, а также наметить место, где можно будет поднять грузы на ледниковый щит. Для Вегенера это был третий «визит» на ледяной остров.

В ходе рекогносцировки планы уточнились окончательно. Было решено, что западная станция поднимется на Камаруюкском леднике, неподалёку от нунатака Шейдек. Здесь расположится главная база экспедиции. Отсюда пойдёт несколько партий на аэросанях, которые доставят необходимые грузы в центр ледникового щита, где предстоит создать станцию Айсмитте. На ней будут работать всю долгую гренландскую зиму Георги и Зорге.

После возвращения на родину работа по подготовке экспедиции пошла ещё более быстрыми темпами. 1 апреля 1930 года зафрахтованное Вегенером судно выходит из Копенгагена и берёт курс к гренландским берегам.

Неприятности, мгновенно рушившие тщательно продуманные Вегенером планы, начались буквально с подхода к Гренландии. Год выдался очень сложным по ледовой обстановке. Высадка на берег затянулась более чем на месяц. Подъём на ледник десятков тонн груза оказался для учёных, не привычных к физическому труду, делом тяжёлым. Работа двигалась много медленнее, чем предполагал Вегенер.

В результате первая санная партия отправилась из Шейдека к Айсмитте лишь 15 июля. Она взяла семьсот пятьдесят килограммов груза. Через пятнадцать дней партия благополучно достигла цели. В центре ледникового щита остался начальник станции Иоганнес Георги.

Вегенер в это время торопил механиков, собиравших аэросани. Главная надежда была по-прежнему на них. Иным путём представлялось невозможным перебросить на расстояние в четыреста километров ещё три с

половиной тонны груза, необходимого для того, чтобы обеспечить жизнь двух зимовщиков Айсмитте.

18 августа станции достигла вторая санная партия, 13 сентября— третья, с которой прибыл Эрнст Зорге. Провожая товарищей в обратный путь, Георги и Зорге передали письмо Вегенеру, в котором был список самых важных для зимовки грузов. Они уже готовы были отказаться от многого, в том числе от тяжёлого зимнего дома, лишь бы доставили керосин— его пока было совсем мало— и радиостанцию. Зимовщики писали, что, если до 20 октября новому отряду не удастся добраться до станции, они вынуждены будут покинуть Айсмитте— выйдут пешком к Шейдеку с ручными санями.

В дни, когда третий отряд двинулся назад в сторону Шейдека, Вегенер, наконец, отправил на Айсмитте аэросани, которые везли всё необходимое зимовщикам. Однако с полпути аэросани вернулись. Уже началась гренландская зима, и водитель убедился, что его транспорт не может передвигаться по рыхлому свежевывавшему снегу. Это было началом катастрофы.

22 сентября Вегенер собрал новый отряд из пятнадцати собачьих упряжек и сам повёл его к Айсмитте, с ним шёл гляциолог Фриц Леве и тринадцать гренландцев.

28 сентября на шестьдесят втором километре пути, когда температура опустилась до тридцати градусов мороза, когда метель и встречный ветер не давали двигаться вперёд, девять гренландцев отказались идти дальше. Часть грузов пришлось закопать в снег на этом месте. Теперь к Айсмитте пробирался совсем маленький отряд— шесть человек на шести собачьих упряжках. 7 октября Вегенер вынужден был отправить назад ещё трёх гренландцев. Весь багаж ещё раньше был снят с саней. Вегенера заботило только одно: он не мог допустить, чтобы Георги и Зорге ушли со станции пешком. Он хорошо понимал, что в условиях гренландской зимы четырёхсот километров пешком не пройти. Такое путешествие кончилось бы гибелью.

Со сто пятьдесят первого километра снежной трассы Вегенера и Леве сопровождал только один гренландец— двадцатидвухлетний Расмус Виллусен, который вызвался до конца оставаться с учёными. Последние двести пятьдесят километров они смогли одолеть за три недели. 30 октября, когда термометр уже опустился ниже пятидесяти градусов, три путника, наконец, добрались до Айсмитте. Здесь Вегенера встретили Георги и Зорге. Они сообщили начальнику экспедиции, что решили не оставлять станцию, потому что понимали, как важны для экспедиции их наблюдения. Устроившись в ледяной пещере, зимовщики всё это время вели исследования, экономно расходуя небогатый запас продовольствия и керосина. Вегенер оставил на станции Леве, который во время нечеловечески трудного похода обморозил ноги, а сам с Расмусом решил возвращаться в Шейдек: для пятерых запас продуктов был слишком мал, да и на основной станции его с тревогой ждали участники экспедиции. 1 ноября 1930 года в ледяной пещере пятеро полярников отметили день рождения Вегенера. Ему исполнилось ровно пятьдесят лет. В тот же день Вегенер и Расмус на двух упряжках измученных собак двинулись в обратную дорогу. Они прошли немногим более половины пути...

Весной 1931 года поисковая экспедиция обнаружила на сто восемьдесят девятом километре трассы Шейдек— Айсмитте труп Вегенера. Он был похоронен по обычаям гренландцев. Над его ледяной могилой торчали лыжи и сломанная палка. Удалось установить, что причиной смерти был не мороз. По всей вероятности, он погиб на одном из привалов, когда прилёг отдохнуть в палатке. Не выдержало сердце. Тело Расмуса, который похоронил начальника экспедиции по обычаям своего народа, найти не удалось. Забрав дневник Вегенера и его изогнутую трубку, он пытался прорваться к Шейдеку, но в одиночку смог преодолеть ещё тридцать четыре километра— об этом свидетельствовали остатки его бивуаков на ледовой трассе, а затем, видимо, сбился с дороги...

Итак, Альфред Вегенер, учёный, с именем которого связано введение в науку идеи дрейфа материков, погиб в один из ноябрьских дней 1930 года. Ледяной щит Гренландии, исследованию которого он посвятил многие годы жизни, стал гигантской плитой на его могиле.

В те весенние дни 1931 года, когда весть о его смерти дошла до Германии, в Общество содействия немецкой науке пришёл пожилой профессор Курт Вегенер. Он просил направить его в Гренландию— Курт хотел заменить младшего брата, довести до конца работу, на которую Альфред возлагал большие надежды.

Просьбу его удовлетворили. Экспедиция завершилась уже под руководством старшего из братьев Вегенеров. Однако тех результатов, которые ожидал получить Альфред, она не принесла. Во всяком случае какие-либо определённые факты в пользу перемещения континентов добыты не были.

Не приносили их и труды других сторонников мобилизма. Но, пожалуй, главное— не родилось в то

время убедительного представления о механизме дрейфа. Оттого ряды тех, кто поначалу сочувственно воспринял мобилизм, постепенно стали редеть. Многим начинает казаться: концепция Вегенера ненадолго переживёт се создателя. Одни учёные с грустью, другие с радостью приходили к мысли, что на том, видимо, и будет перевёрнута эта страница истории— истории познания, представляющая собой не только перечень открытий, но и перечень заблуждений человеческого разума...

**«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Интересно, что геологи южных материков (южноафриканские, южноамериканские и австралийские) вообще не изменяли идеям мобилизма и во все годы «реакции» оставались сторонниками дрейфа континентов».*

## **ЗАБВЕНИЕ И ВОСКРЕШЕНИЕ**

### **«Дикая фантазия Вегенера»**

Последующий, примерно двадцатилетний, период жизни в науке мобилистских идей изображается разными учёными не совсем одинаково.

Японские геофизики Х.Такеучи, С.Уеда, Х.Канамори в этом отношении, пожалуй, наиболее категоричны. Они утверждают, что падение престижа мобилизма началось ещё в конце двадцатых годов. Приводится ими такой факт. В 1928 году в Нью-Йорке состоялся симпозиум, посвящённый идее дрейфа материков, собравший крупнейшие научные авторитеты. Из четырнадцати выступивших на нём геологов концепцию Вегенера поддержали пятеро, двое высказались в принципе за неё, но с существенными оговорками. Семеро же заявили о полном её неприятии. Причём один из этой семёрки назвал метод Вегенера «ненаучным», он обвинил автора книги «Возникновение материков и океанов» «в выборочном поиске подтверждающих данных», а при этом, по его мнению, игнорировалось «большинство фактов, противоречащих данной идее».

Дальнейшая судьба мобилизма изображается японскими геофизиками так: к концу тридцатых годов концепцию перемещения материков полностью отвергли. Один из известных геологов называл её «дикой фантазией Вегенера». О ней даже не упоминали в университетских курсах лекций.

Последовательный сторонник Вегенера член-корреспондент Академии наук СССР Пётр Николаевич Кропоткин, о воззрениях которого позднее будет рассказано, во многих статьях и выступлениях выражает своё категорическое несогласие с такой оценкой того же двадцатилетия. Он считает, что долгое забвение идеи дрейфа— плод романтически настроенных умов, которым по душе нарочитая драматизация событий. На самом же деле и в то нелёгкое время сторонники вегенеровской концепции не исчезли с лица земли. Мысль о движении материков продолжала развиваться.

Наш верный гид И.В.Батюшкова приводит в своей книге «История проблемы происхождения материков и океанов» факты, которые подтверждают суждение Кропоткина. Она пишет о новых работах уже известного нам Артура Холмса, выполненных как раз в тридцатых—сороковых годах, где мысль о конвективных потоках в мантии, перемещающих на себе материк, получает дальнейшее развитие.

В начале тридцатых годов публикует несколько трудов, развивающих мобилистскую концепцию, наш соотечественник, доктор геолого-минералогических наук Борис Леонидович Личков. Он считал, что представление об изостазии должно быть дополнено: не только кора Земли плавает в более плотной мантии, но и все геосферы находятся в таком же отношении друг к другу: каждая вышележащая оболочка плавает в нижележащей. При таком взгляде нет ничего из ряда вон выходящего в предположении, что части гранитной коры способны, подобно айсбергам, перемещаться по базальтовому слою.

Личков приводит дополнительные обоснования суждению Вегенера о том, что материк никогда не был ложем океана, а глубинные участки дна— материками. Но коли так, то гипотеза «мостов суши» явно не соответствует действительности. И многие факты, добытые палеонтологами, зоогеографами, палеоклиматологами, способны обрести ясность и логичность лишь в том случае, если будет принята идея дрейфа.

Наконец, Борис Леонидович немало потрудился над объяснением причин движения материков. Он был убеждён, что силы вращения Земли вокруг Солнца достаточно велики, чтобы обеспечить скольжение гранитных участков коры по базальтовой оболочке.

Именно в то время (в тридцатые годы) выступил со своим вариантом мобилистской концепции южноафриканский геолог Александр Дю Тойт. Правда, в отличие от Вегенера он считал, что изначально существовал не один праматерик Пангея, но два материка— Лавразия и Гондвана, которые отделялись мелководным океаном Тетисом. Оба континента по форме были близки к овалам, а разделявшая их неглубокая впадина входила в материковый комплекс и позднее также перемещалась по планете. Это сложное сооружение изначально располагалось в Южном полушарии и лишь в относительно близкие к нам времена начало двигаться на север. Повинны в его путешествии конвективные потоки. Они возникали в перегретом базальтовом слое, под их давлением в континентальных массивах появлялись вздутя, из-за чего эти массивы трескались и разламывались на части. И части эти начинали расползаться.

Примерно такую же картину, но с несколькими разнообразными дополнениями, описывали в своих трудах в тридцатые— сороковые годы геологи В.Пикеринг, Б.Хилс, Д.Умбгроуе. А немного позднее— уже в начале пятидесятых годов— голландец Ф.Венинг-Мейнес попытался более детально разработать представление о восходящих и нисходящих конвективных течениях в мантии, деятельность которых создаёт в материковой коре структуры сжатия и структуры растяжения. В конечном счёте неоднородность коры и позволяет течениям подкорового вещества разрывать её и передвигать по планете обломки.

Выходит так, что идеи Вегенера, и верно, забыты не были. Однако труды мобилистов, появившиеся в эти два десятилетия, немногочисленны.

Мы должны согласиться с Петром Николаевичем Кропоткиным, но вместе с тем и отметить, что немалую долю истины содержат суждения японских геофизиков: в тридцатые— сороковые годы идея дрейфа материков не была вовсе отброшена всем научным миром, однако время это отнюдь не назовёшь звёздным её часом. Мобилистские взгляды развивает лишь небольшой отряд последователей Вегенера. Большинство же геологов и геофизиков от этих позиций в то время отошли или отходили. И, значит, идея дрейфа, выдвинувшаяся, было, после публикации книги Вегенера на магистральное направление познания, уступает эту позицию иным концепциям.

#### **«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Причин забвения гипотезы дрейфа континентов было несколько. Это и смерть её лидера А.Вегенера, и активность её противников, особенно в Европе и у нас, получивших после 1930 года возможность «безответной» критики идей Вегенера. Но главной причиной, как мне представляется, стала критика геофизиками и геологами наивного и явно неверного механизма дрейфа, предложенного А.Вегенером. В 30-х годах английский геофизик Г.Джефрис убедительно показал (расчётами), что ротационные и приливные силы, действующие на континенты, на много порядков ниже тех усилий, которые могли бы сдвинуть континенты с места. В 1946г. Н.С.Шатский показал, что механизм Вегенера не объясняет явной связи процессов образования континентальной коры с глубинами мантии (в то время уже знали о глубинных зонах сейсмичности, достигающих под островными дугами и активными окраинами континентов андийского типа глубин 600–700 км)».*

Вот несколько «милых» шуток научных звёзд той поры, довольно красноречиво показывающих атмосферу, окружавшую в те десятилетия идею дрейфа. Гарольд Джефрис, по мнению многих специалистов в области наук о Земле,— «отец современной геофизики», учёный, показавший несостоятельность вегенеровских представлений о механизме дрейфа, говорил, что мобилистская концепция— это «объяснение, которое ничего не объясняет из того, что мы (геофизики) хотим объяснить». Французский геолог Термье называл идею Вегенера «прекрасной мечтой истинного поэта». О практической же пользе этой «мечты» он отзывался вполне определённо: «Мы пытаемся овладеть ею, но убеждаемся, что ловим всего навсего туман или дым».

Ряды сторонников мобилизма слабо пополняются ещё и потому, что «официальная наука» вывела мобилизм за рамки науки вообще. В результате во всём мире университетские курсы либо не поминают вовсе идею дрейфа, либо, помянув, дают ей крайне отрицательную оценку. И, стало быть, новые поколения учёных входят в жизнь, заранее настроенные против мобилизма.

**«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«То был важный негативный фактор в истории геологической науки».*

Кстати, надо заметить, что реабилитация идеи дрейфа в этом качестве происходит чрезвычайно медленно, не завершилась она даже в наши дни. Тому свидетельство— статья академика-секретаря отделения океанологии, физики атмосферы и географии АН СССР Л.Бреховских и члена-корреспондента АН СССР директора Института океанологии А.С.Монина «Перед лицом океана», опубликованная в «Правде» 3 июня 1983 года. «Тревожит то обстоятельство,— пишут авторы,— что в геологических вузах будущих специалистов с тектоникой литосферных плит (*современный вариант концепции мобилизма.— И.Д.*) знакомят весьма поверхностно, тем самым «разлучая» с ней завтрашние кадры нашей геологической науки и практики. Представляется, что Министерству высшего и среднего специального образования необходимо исправить программы геологических высших учебных заведений».

**«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Консерватизм учёных поразителен. М.Планк в своей автобиографии пишет, что новое в науке побеждает не потому, что его сторонникам удаётся переубедить своих оппонентов, а потому, что эти оппоненты рано или поздно вымирают, а им на смену приходят молодые учёные без предвзятых идей (если, правда, им не успеют навязать такие предвзятые идеи в университетах и институтах)».*

Что же выдвигается в тридцатые— сороковые годы на первый план, какая идея становится господствующей в представлениях о формировании лика Земли? При всей пестроте научного фона тех десятилетий мы можем ответить на этот вопрос довольно определённо. Наиболее популярной становится концепция, получившая в противовес мобилизму название «фиксизм».

Сторонники этих взглядов полностью отрицают возможность горизонтальных движений материков на значительные расстояния. По их мнению, нынешние континенты— образование древнейшее, это остатки изначальной земной коры, сложившейся в результате плавления недр планеты на самых ранних стадиях её жизни, когда на поверхность поднимался наиболее лёгкий материал. Часть этой коры позднее (при остывании Земли и сжатии) опустилась и вторично расплавилась. На её месте возникла молодая океаническая кора, не имеющая гранитного слоя, но состоящая из одного базальта. Всё строительство лика планеты происходило в результате практически одних вертикальных движений. Горизонтальные перемещения на минимальные расстояния происходили лишь в тех случаях, когда отдельные участки коры сминались в складки.

**«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«При этом фиксизм предлагал механизмы вертикальных перемещений ещё более беспомощные, чем они были у Вегенера, и, более того, эти механизмы иногда прямо противоречили элементарным законам физики, например закону Архимеда».*

Надо сказать, что хотя ныне приверженцев фиксизма становится буквально год от года всё меньше, однако концепция эта вовсе из науки не ушла. Уже не одно десятилетие отстаивает её известный советский геолог член-корреспондент Академии наук СССР Владимир Владимирович Белоусов, которого в научных кругах нередко называют «лидером фиксизма», или «самым последовательным фиксистом планеты». Белоусов постоянно выступает против мобилизма и в печати, на различных отечественных и международных форумах, даже в тех случаях, когда ему приходится одному отстаивать свои суждения от напора множества оппонентов. Владимир Владимирович критически отзывался не только о вариантах теории дрейфа, возникших несколько десятилетий назад, но и о самых последних работах неомобилистов. Как раз из-за этого представляется более целесообразным рассказать о полемике сторонников дрейфа с фиксистами несколько позднее...

## Свидетельство древних магнитов

Вновь вспомнить о дрейфе материков заставили научный мир исследования в той области, которую вряд ли даже самые дальновидные умы считали важной для этой проблемы,— в области палеомагнетизма.

Сам факт, что на Земле существует магнитное поле, известен с далёких времён. Именно оно заставляет стрелку компаса вытягиваться между двумя геомагнитными полюсами, которые находятся всегда вблизи географических полюсов. Магнитное поле в каждой точке планеты может быть оценено по целому ряду показателей— направлению, склонению, наклонению. Не вдаваясь детально в их смысл, заметим лишь, что по ним можно определить широту той или иной местности и расстояние от неё до геомагнитного полюса, причём не только в нынешний момент, но и в весьма отдалённые от нас периоды истории планеты.

Дело в том, что в состав большой группы пород, слагающих кору, входят магнетит и другие минералы, содержащие железо. Их частички, однажды намагнитившись, при определённых условиях навсегда сохраняют приверженность своему первоначальному магнитному полю. Явление это носит название остаточной намагничённости. Оно особенно заметно в вулканических лавах, а также в некоторых осадочных породах. Учёные с помощью лабораторных опытов смогли воссоздать процесс намагничивания и объяснить его природу. По современным представлениям, механизм его выглядит так. Пока вещество, в которое вкраплены окислы железа, находится в разогретом состоянии, магнитные моменты атомов «смотрят» в разные стороны. Однако, по мере того как породы остывают, ситуация меняется. Наступает такая температурная точка, когда все магнитные моменты, словно по команде, поворачиваются в одну и ту же сторону— принимают направление окружающего магнитного поля. А так как в это время вещество уже не обладает достаточной тепловой энергией, то никаких сил вернуть себе былую свободу и возможность крутиться, как заблагорассудится, у магнитных моментов атомов нет. Они на миллионы лет остаются в одном положении.

Именно поэтому стойкий консерватизм однажды намагничённых атомов железа может дать важные сведения о состоянии лика Земли в тот или иной период. Весь вопрос в том, как эти данные истолковать.

Первые опыты такого рода толкований породили представление о значительных изменениях (инверсиях) магнитного поля Земли, происходивших в течение всей истории планеты. Ещё в 1906 году во Франции были обнаружены породы, намагничённость которых оказалась обратной по отношению к современности. То есть юг для них был севером, север— югом. Позднее выяснилось, таких пород много, местами не меньше, чем «правильно» намагничённых. Возникло предположение, что некогда магнитное поле Земли было противоположно нынешнему: южный магнитный полюс находился на том месте, где ныне располагается северный, а северный— на месте нынешнего южного. Затем новые данные позволили пойти дальше— предположить, что геомагнитные полюса неоднократно менялись местами. Однако до поры до времени всё это, и верно, не имело прямого отношения к мобилизму. Путешествие геомагнитного полюса— одно дело, а перемещение континентов— совсем иное.

Но вот в пятидесятые годы нашего века магнитологи, значительно усовершенствовав свои методы, сумели «уловить» намагничённость осадочных пород, хотя она в сто раз меньше, чем у лав. Широкое распространение этих пород предоставило в распоряжение учёных целую лавину новых данных, что, в свою очередь, привело к большей свободе в их трактовке.

Первым воспользовался новой возможностью сам создатель модели точнейшего магнитометра нобелевский лауреат Патрик Блэккетт, который возглавлял группу специалистов Лондонского университета, проводивших большой цикл палеомагнитных наблюдений на родном острове Великобритания. Собранная ими обширная информация явно свидетельствовала, что остров примерно двести миллионов лет назад располагался по отношению к нынешним геомагнитным полюсам не так, как теперь. В объяснении этого факта можно было пойти уже проторенным путём: увидеть перемещение магнитных полюсов планеты. Из чего и следовало, что Великобритания двести миллионов лет назад находилась точно там же, где и ныне, а геомагнитные полюса странствовали по Земле, и даже указать их гипотетические местонахождения.

Однако Патрик Блэккетт, всегда сочувственно относившийся к идее дрейфа материков, представил себе картину обратную. Поскольку не было никаких реальных оснований утверждать, что перемещения магнитных полюсов в самом деле происходили и они применялись в трудах коллег лишь как способ «увязать» данные реальных наблюдений, Блэккетт счёл себя в праве предположить обратное: геомагнитные полюса вовсе никогда

не предпринимали ни дальних ни ближних путешествий, а находились там же, где и сегодня. Но коли так, то выходило, что не стояла на месте Великобритания. Разница между современным магнитным наклоном и «ископаемым» при таком взгляде позволяла сделать вывод, что остров в ту давнюю эпоху находился ближе к экватору. А разницу в склонении Блэкетт объяснил тем, что, двигаясь на север, Великобритания одновременно повернулась на тридцать градусов по часовой стрелке.

**«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Блэкетт был физиком, поэтому он и воспринял идею о дрейфе континентов».*

Первое из этих предположений можно было проверить, сопоставив его с данными палеоклиматологии. Ведь если остров лежал прежде в более низких широтах, то и климат его в древности был более тёплым. Это Блэкетту удалось доказать: в тех же осадочных породах учёные обнаружили большое количество так называемых красноцветов, которые характерны как раз для более близких к экватору климатических зон.

Продолжая развивать свою версию, Патрик Блэкетт перенёс исследования в Индию. И тут— на плоскогорье Декан— были получены ещё более интересные данные. Магнитное наклонение базальтовых лав, застывших сто—восемьдесят миллионов лет назад, оказалось таким, какое может быть (опять же если принять соображение неизменности положения геомагнитных полюсов) только в Южном полушарии. Лишь более поздние породы имели показатели, характерные для северной половины планеты. Блэкетт сделал из этого вывод, что в удалённую от нас эпоху полуостров Индостан располагался по другую сторону экватора, а затем двинулся на север, пока не «втиснулся» в южную часть Азии. Но именно таким представлялся маршрут его дрейфа Вегенеру!

Публикации Блэкетта, содержащие эти сведения, были встречены коллегами крайне недоверчиво. Причём соотечественники нобелевского лауреата проявили к утверждениям лондонского профессора ещё больше скептицизма, чем учёные других стран.

В развернувшейся полемике наибольшую активность проявил профессор Кейт Ранкорн из университета города Ньюкасла. Ранкорн был не то что убеждённым, скорее, страстным фиксистом. Он не просто спорил с Блэкеттом, но ещё и укорял его: мол, уважаемый коллега, отмеченный самой престижной в научном мире наградой, права не имел столь легкомысленно поддаться давно скомпрометировавшей себя гипотезе дрейфа материков. Ранкорн был уверен, что лондонский профессор совершенно напрасно отказался от идеи перемещения магнитных полюсов. А ведь она в данном случае прекрасно объясняет факты. Скажем, на плоскогорье Декан обнаружены породы с наклоном, свойственным Южному полушарию? Ну и отлично. Вот ещё одно подтверждение, что в ту эпоху северный и южный геомагнитные полюса поменялись местами. Да разве только в этом дело? Добытые Блэкеттом сведения действительно в высшей степени ценны: по ним можно представить часть маршрута, которым странствовали геомагнитные полюса.

Вот этой бы реконструкцией и заняться коллеге! Конечно, тут потребуются дополнительные измерения. Но метод выработан, и провести их, как говорится, дело техники. Зато перспектива открывается воистину блистательная.

Надо сказать, что Кейт Ранкорн пользовался в кругах английских учёных авторитетом, пожалуй, не меньшим, чем Блэкетт. Нажит был этот авторитет ещё в Кембридже, в знаменитом своими традициями университете, где Ранкорн работал над проблемами радиолокации. Однако позднее он оставил эту тему, что вполне согласовалось с его кредо— Ранкорн был убеждён, что учёный не должен всю жизнь заниматься одной узкой областью познания, это ограничивает его кругозор, не позволяет в полной мере реализовать природные способности. Увлёкшись палеомагнетизмом, Ранкорн оставил Кембридж и перебрался в Ньюкасл, где сложились лучшие возможности для этого направления. В начале пятидесятых годов, когда Блэкетт впервые выступил в поддержку мобилизма, Кейт Ранкорн уже нажил немалый «палеомагнитный капитал».

Однако Патрик Блэкетт не внял критике коллег, в том числе и страстным выступлениям Ранкорна. Он высказался в том смысле, что прогулки по планете геомагнитных полюсов— столь же гипотетичны, как и дрейф континентов. Ему же мобилизм представляется более убедительным, и он постарается найти для этого новые доказательства. В их поисках сотрудники профессора и двинулись по свету. Они проводили свои исследования в Африке, Австралии, позднее на территории Соединённых Штатов Америки и даже в Антарктиде.

Между тем Кейт Ранкорн заявил, что если Блэкетт не пожелал установить маршрут геомагнитного полюса, то он осуществит эту реконструкцию сам. Причём особенно дальних поездок не потребуется— хватит материалов и одной Великобритании, ибо, как известно, на её территории можно найти любую страницу каменной летописи планеты. Каждую из них Ранкорн и его сотрудники теперь изучали с палеомагнитных позиций, внимательно прослеживая смену направления «атомных компасов».

Вскоре ньюкаслская группа опубликовала свою карту перемещений геомагнитного полюса. Получилось, что в течение шестисот миллионов лет полюс странствовал довольно запутанным маршрутом. От западного побережья Северной Америки он переместился в Южное полушарие, затем в середину Тихого океана, оттуда двинулся к северной части Японии, побывал в Беринговом море, а позднее направился к северу, пока не занял своего современного положения.

Тут сразу обнаружилось одно странное совпадение. Как только труд ньюкаслской группы был предан гласности, коллеги обратили внимание, что вычерченный ими путь перемещения геомагнитного полюса оказался весьма сходным с тем, которым, по представлениям Вегенера, двигался географический Северный полюс.

Нам в точности неведомо, как реагировал на это совпадение Ранкорн. Однако, думается, по логике его характера вполне спокойно. Во всяком случае ему хватило объективности, чтобы не делать вида, будто он не замечает этого факта. Хотя, по всей вероятности, он, решительно отвергавший в то время мобилизм, вряд ли особенно обрадовался сходству траекторий. Впрочем, не исключено, что он рассудил и так: реконструкция движения географического полюса была сделана Вегенером на основе данных палеоклиматологии, а во всём, что связано с климатом, Вегенер, конечно, толк знал— ведь тут прямая связь с его основной специальностью. Поэтому к этой части суждений «отца мобилизма» можно и отнестись всерьёз. Что же касается идеи дрейфа материков, мнение Ранкорна осталось неизменным: совершенно необоснованное допущение.

Так или иначе, но в то время была ещё раз осуществлена уже по новейшим данным палеоклиматологии реконструкция движения географического полюса. И путь его оказался ещё более близким к траектории геомагнитного полюса, чем в вегенеровском варианте. Это позволило прийти к мнению, что, во-первых, геомагнитный и географический полюса, по всей видимости, всегда находились примерно в таком же отношении друг к другу, как и теперь, и, во-вторых, что определённый магнитологами путь перемещения геомагнитного полюса соответствует реальности.

Такой поворот дела Ранкорна вполне устраивал. Он ещё более укрепился в своих воззрениях, о чём писал в одной из статей в 1955 году: «Заметные движения полюсов, видимо, установлены, и, видимо, нет нужды предполагать заметные перемещения континентов, чтобы объяснить полученные до сих пор палеомагнитные результаты».

Но ещё требовалось избавиться от последних сомнений, прятаящихся в этом дважды употреблённом «видимо». Однако Ранкорн уже имел чёткий план проверки своих результатов, который должен был придать им гарантию надёжности. План этот был прост: провести палеомагнитные исследования в Северной Америке, а затем только по этим данным заново вычертить траекторию движения геомагнитного полюса. Ранкорн нисколько не сомневался, что она в точности совпадает с траекторией, составленной по европейским данным. Оттого в путь за океан отправился в самом превосходном расположении духа.

Траектории не совпали. Вернее, совпали лишь частично. Особенно большие расхождения между ними (до тридцати градусов по долготе) были в той части, которая показывала положение полюса пятьсот—двести двадцать пять миллионов лет назад, затем линии постепенно начинали сходиться, а в более близкую к современности эпоху сливались в одну. Ранкорн сразу понял: эти расхождения не могут быть случайными, и неточностью измерений их не объяснишь. Значит, ошибка в исходной посылке.

И он вынужден был признать— несовпадение кривых свидетельствует о том, что его представление о движении магнитного полюса относительно неподвижных материков не выдержало критики фактами. Объяснить расхождение траектории можно лишь в том случае, если предположить, что материк тоже не стояли на месте. «Разбегание» кривых на тридцать градусов по долготе особенно красноречиво. Оно показывает: Европа и Северная Америка раздвинулись на это расстояние уже после того, как древние породы, составляющие их кору, приобрели свою постоянную намагниченность. А более молодые ископаемые магниты появились на свет, когда разделение частично произошло или даже закончилось. Этим объясняется сперва



сближение, а затем полное совпадение двух траекторий движения полюса.

Так неожиданно Ранкорн из противника мобилизма превратился в его горячего сторонника. И даже не просто сторонника, а в активного продолжателя идей Вегенера. Ибо метод, который он разработал на основе этого исследования, казался более достоверным, чем тот, которым руководствовался Блэкетт и его сотрудники. Ранкорн предложил и в дальнейшем составлять траектории движения полюсов по данным разных континентов, исходя вначале из представления о неподвижности материков, а затем по расхождениям траекторий делать выводы о дрейфе тех или иных областей суши.

В азартную «научную игру» включились магнитологи многих стран. В их числе были и советские учёные, вычертившие свои карты траектории перемещения геомагнитного полюса по данным ископаемых магнитов европейской части СССР, а затем Севера Сибири. Однако как только линий движения стало много, дать однозначное толкование их расхождениям оказалось трудно.

Лишь в отношении Австралии реконструкция, сделанная учеником Ранкорна Эдвардом Ирвингом, принесла интересные результаты. Впрочем, они получались не сразу и лишь при определённых допущениях. Поначалу палеомагнитологи на основании австралийских данных вычертили ещё одну кривую «вечного» перемещения магнитного полюса. Она вышла совсем на особицу— не похожа была на ту, что дали палеомагниты Европы и Северной Америки. Тогда решили применить обратный ход. Путь движения магнитного полюса определили по европейским и североамериканским данным. А затем положение Австралии в различные эпохи вычисляли, исходя из такого представления о местонахождении магнитного полюса. И картина вышла близкой к той, что изображал Вегенер! Получилось, что этот континент совершил движение по большому кругу в Южном полушарии. Начав дрейф примерно с нынешнего своего места, Австралия затем приблизилась к современной Антарктиде, оттуда двинулась к экватору, затем в обратную сторону— в высокие широты и через Южный географический полюс вернулась, наконец, в изначальные координаты.

В других случаях метод, предложенный Ранкорном, оказался неспособным однозначно прояснить пути континентов. Ведь участки суши перемещались по сложным траекториям да ещё и поворачивались под разными углами друг к другу.

Как мы помним, именно этого мнения придерживался зачинатель «геомагнитного бума» Патрик Блэкетт, утверждавший, что остров Великобритания не только дрейфовал с севера на юг, но и поворачивался на тридцать градусов. Он остался верен своим взглядам и в те годы, когда многие магнитологи мира увлекались идеей Ранкорна. Блэкетт всегда считал, что перемещение магнитных полюсов— сомнительная гипотеза. А траектории Ранкорна, составленные по данным Европы и Северной Америки, приведшие самого ньюкаслского профессора в стан мобилистов, были, по мнению Блэкетта, малоубедительными как раз потому, что в них видели свидетельство раздвига континентов по долготе, то есть в том направлении, по поводу которых сведения палеомагнитов наименее надёжны.

Лондонские магнитологи попытались по-иному использовать новую информацию. Они нанесли на карту мира наиболее важные и достоверные палеомагнитные данные для всех континентов, избрав опорные пункты вблизи центра каждого из них. Карта показывает, что все континенты движутся в северном направлении, проходя за миллионы лет от двадцати до девяноста километров. «Рекордсменом» представляется полуостров Индостан, преодолевший большее расстояние, чем все другие участки суши,— семь тысяч километров. Европа и Северная Америка, по данным лондонцев, как и остальные континенты, вот уже триста миллионов лет перемещаются к северу, однако при этом поворачиваются в противоположных направлениях. Следствием поворотов и стало появление на свет Атлантического океана.

Главные же достоинства этой карты, по мнению Блэкетта, таковы. Во-первых, она показала, что при истолковании новых данных можно обойтись без представления о дрейфе магнитных полюсов Земли. Во-вторых, она вполне определённо свидетельствовала, что истолковать всю полученную информацию только одним перемещением геомагнитных полюсов невозможно. А следовательно, в-третьих, что с какой позиции ни подходи к проблеме— всё равно убедишься: всю мозаику сведений, полученных от ископаемых магнитов, понять можно лишь в том случае, если будет принята идея дрейфа материков. Большого, считает Блэкетт, из современной палеомагнитной информации извлечь невозможно.

Конечно, этот вывод звучал куда менее эффектно, чем заверения Кейта Ранкорна, что ему удастся

установить путь движения каждого участка суши. Зато он был более основателен и надёжен. Именно это подчёркивал Патрик Блэккетт, выступая в 1964 году на симпозиуме, посвящённом проблемам формирования лика Земли. Он говорил о том, что, по его глубокому убеждению, исследования палеомагнитологов совершенно однозначно ответили на «качественный вопрос»: дрейфовали ли материки? Уже не вызывает сомнений— дрейфовали. Остаётся лишь количественный вопрос: в какой мере дрейфовали и когда? Блэккетт высказал мнение, что и эта задача современной науке по силам: «Я думаю, что новые данные, приобретённые за последние десятилетия в области океанографии и магнетизма пород, послужат поддержкой данной проблемы и дадут количественное обоснование ранее сложившемуся качественному представлению». Иначе говоря, для дальнейшего продвижения к истине требуется помощь других наук. Столь кардинальная проблема может быть прояснена лишь общими усилиями учёных, работающих в различных областях познания.

### Рождение новой концепции

Помните, дорогой читатель, во вступительной главе я предупреждал, что, если смотреть на наш научный сюжет глазами человека, привыкшего к строгости и красоте истории физики, сюжет этот покажется уродцем. Правда, тут же и пытался оправдаться: там «лошадь», здесь «верблюд», иная природа, иной «генный» набор. Но чем дальше движусь, тем более сам убеждаюсь, как тяжела это «верблюдность».

Знакомясь с историей физики, мы постоянно остаёмся внутри одной науки, её понятий, представлений, законов, методов мышления. И рассказ выходит похожим на ткань, сплошь выработанную из одного вида пряжи, на этикетках таких тканей выставляется весьма любимая современным человеком помета— «100%».

У нас же с вами нечто вроде лоскутного одеяла. Лоскуток одной науки, лоскуток другой, лоскуток третьей. Все несхожи, у всех разная фактура. Глаз утомляется зрительной какофонией. Внимание рассеивается от этих постоянных скачков из геофизики в палеоклиматологию, оттуда в зоогеографию, потом в чистую геологию. А при последнем повороте сюжета прихватили мы ещё лоскут из магнитных исследований. Казалось бы, хватит. Так нет, реальные события снова гонят из одного раздела науки в другой.

Я к тому все это пишу, мой терпеливый друг, чтобы честно предупредить вас: не ожидайте и дальше ровного и гладкого хода событий. Лоскутной будет наша история и впредь, может, только пестроты поубавится. А всё равно играют здесь роль факты, внешне друг с другом мало связанные. И количество их постоянно растёт.

Тут и в том сложность, что события, о которых пойдёт речь, происходили в последние десятилетия и было их великое множество: новые сведения одновременно добывались в разных частях земного шара представителями разных узких специальностей. И в том ещё, что они осмысливались и сцеплялись весьма причудливо, словно стёклышки в детском калейдоскопе, создавая то один орнамент, то другой, то третий. И все они были красивы (то есть в нашем случае— убедительны), все претендовали на право дать последний ответ. Но ещё одно движение (ещё одна обойма фактов)— и прежние орнаменты рассыпаны, а на свет родился новый, более совершенный.

Знаю заранее: всех этих метаморфоз, каждая из которых была по-своему замечательна, была несомненным достижением в развитии знаний о том, как формировался лик Земли, сжатый объём этой книги рассказать не позволит. Впрочем, может, и нет в том большой беды, ибо наша задача, определённая самим названием серии, состоит прежде всего в том, чтобы проследить жизнь замечательной идеи. И факты нас интересуют лишь в той степени, в какой они идею развивали. А ещё потому не вижу в этом беды, что весьма основательно, с множеством подробностей описал недавно события последних десятилетий, относящиеся к становлению мобилизма, многоопытный популяризатор науки Лев Юдасин в солидном труде «Уйти, чтобы вернуться», выпущенном издательством «Советская Россия» в 1982 году. Отсылаю самых любознательных читателей к этой книге.

А теперь вернёмся к очередным превратностям из биографии мобилизма. Напомню: в конце предыдущей главы нобелевский лауреат Патрик Блэккетт высказал мысль, что в дальнейшем в развитии познания важную роль должны сыграть две ветви науки— родной его палеомагнетизм и океанография.

Насчёт ископаемых магнитов, думаю, сомнений нет. Но почему океанография? Ведь мы-то ведём речь о дрейфе материков. И хотя, конечно, их движение должно было обязательно менять контуры океанских бассейнов, однако до сих пор во всём нашем изложении дело изображалось так, что сами океаны (скажем точнее: их дно)— пассивные участники этого процесса. Недаром же Вегенер сравнивал перемещение континентов с плаванием айсбергов столовой формы по воде. Роль воды в этом случае отводилась как раз базальтовой океанической коре. Помните? Вегенер был убеждён: дно океанов более ровное, чем поверхность континентов, вздыбленная горами, иссечённая разломами. И делал из этого вывод: раз базальтовая кора более ровная, значит, она более пластичная.

Так вот, в начале второй половины нашего столетия весь этот круг представлений буквально в одночасье, в краткий (не по геологическим, но по самым обыденным, людским, понятиям) период времени был полностью отвергнут под напором новых, совершенно неопровержимых фактов, полученных с океанского дна.

Если задуматься всерьёз, ничего удивительного здесь не обнаружишь. Ведь ясно: когда наука приступает к изучению совершенно неведомого ей прежде объекта, она добывает сразу в огромном количестве новые сведения. А дно океана было именно таким объектом. Причём объектом гигантского размера. Мы помним: Мировой океан занимает более двух третей поверхности планеты. Между тем геология в течение всей своей истории, вплоть до середины пятидесятых годов нашего века, была наукой почти исключительно «сухопутной». Оттого волей-неволей океан воспринимался ею как частный случай суши, хотя по логике всё должно быть как раз наоборот: многократно, замечено, что инопланетный наблюдатель скорее всего должен бы именовать Землю «планетой Океан».

Понимать-то, конечно, люди науки это понимали. Но изменить ситуацию не могли. Американские океанологи, авторы книги «Океан сам по себе и для нас», на мой взгляд, очень ясно и по-житейски просто объяснили, почему так вышло. «В годы становления геологии, да и много позднее, всё „вооружение“ геолога составляли молоток, блокнот, пара прочных ботинок и, конечно, острая наблюдательность... Но в океане такими средствами не обойдёшься, так как его геология скрыта под огромной толщей воды. Поэтому для изучения пород и отложений морского дна было необходимо разработать дистанционные методы наблюдений».

Ещё столетие назад учёные о том, что представляет собой ложе океана, каков, скажем, его рельеф, могли только догадываться. Первые промеры в открытом океане были проведены во время экспедиции на «Челленджере» обычным тогдашним методом, то есть тонким пеньковым тросом с грузиком на конце. И сразу получились результаты, над которыми, казалось бы, следовало задуматься: выяснилось, что Атлантический океан в средней части вдвое мельче, чем на окраинах. Правда, очень трудоёмкие, а потому редкие промеры не давали возможности установить, каков характер этого странного возвышения, какую площадь оно занимает. Его, не мудрствуя, назвали Атлантическим валом и посчитали исключением из общего правила. Основания для этого были— за всё своё долгое плавание «Челленджер» нашёл лишь ещё один довольно резкий перепад глубины в Тихом океане, обнаруженное поднятие получило имя плато Альбатрос. Результаты остальных измерений нигде не показывали каких-либо заметных возвышенностей на дне.

Впрочем, сообщение об Атлантическом вале не прошло совсем незамеченным. Одни учёные высказали догадку, что английская экспедиция нащупала основание разрушившегося некогда легендарного острова Атлантида, обетованной земли, красочно описанной Платоном. Другие увидели в поднятии остатки «моста суши», соединявшего некогда берега Атлантики. Были, правда, и такие, кто заподозрил, что по дну океана проходит подводный горный хребет. Но мало-мальски основательными аргументами они не располагали, а потому их мнение никто не воспринял всерьёз.

Промеры глубины стали более частыми с конца прошлого века, когда был изобретён телеграф и возникла нужда прокладывать по дну морей и океанов кабели. Однако так вышло, что как раз в районах прокладки на близком расстоянии не были зафиксированы значительные перепады дойного рельефа. Как мы помним, на эти данные и опирался Вегенер, утверждая, что ложе океана по большей части имеет равнинный характер. И тут с ним легко согласились даже самые ярые противники дрейфа. Это мнение было в науке общепринятым до середины нашего века.

Лишь Северный Ледовитый океан вызывал у некоторых специалистов подозрение. Характер перемещения водных масс подсказывал, что в его центральной части глубинные потоки натываются на

какую-то неведомую преграду. Между тем поиски континента в районе полюса или хотя бы архипелага, состоящего из крупных островов, постоянно ни к чему не приводили. Тогда и возникла мысль, что, по всей видимости, дно океана перегорожено какой-то подводной возвышенностью.

Однако результаты полярных экспедиций говорили об обратном. Фритьоф Нансен во время своего исторического дрейфа на «Фраме» вёл постоянные промеры. Иногда на его лоте не хватало троса, чтобы достать дно, столь оказался глубок здесь океан, но резкого падения глубин на всём маршруте обнаружено не было.

Немало усилий потратили на промеры зимовщики станции «Северный полюс-1». Помните кадры кинохроники? То и дело мы видим кого-нибудь из трудолюбивых папанинцев, крутящим укрепленную над прорубью лебёдку, которая вытягивает из воды тонкий трос. Ими были точно зафиксированы глубины во многих точках арктического бассейна. И снова ни одного резкого перепада.

А между тем биологи в те же тридцатые годы установили, что глубинная фауна Восточного и Западного районов Арктики заметно отличается друг от друга. Это снова наталкивало на мысль о преграде, разделившей донных жителей.

Во время дрейфа советских судов «Садко», а затем «Георгий Седов», попавших в ледовый плен и в течение нескольких лет странствовавших по воле стихии арктическими просторами, опять же ни разу не было зафиксировано что-либо хоть бы отдалённо напоминающее подводную возвышенность.

Установить истину удалось лишь тогда, когда за дело взялись «прыгающие отряды» исследователей. Новый метод изучения Арктики ещё в предвоенные годы разработал академик Отто Юльевич Шмидт сразу после успешного завершения работы станции СП-1. Этот эксперимент убедительно показал, что в центре полярного бассейна даже тяжёлые самолёты могут находить для посадки и взлёта достаточно крупные льдины. На том и основывалась идея Шмидта. Он предложил посылать небольшие группы специалистов на короткий срок в самые малоизведанные районы Ледовитого океана. Высадив учёных на лёд, машина улетала в соседний район, где также оставляла группу. Когда цикл наблюдений завершался, самолёт подбирал своих подопечных и перебрасывал их на новые точки.

И вот в апреле 1948 года начальник одного из «прыгающих отрядов» гидролог Яков Яковлевич Гаккель во время очередного промера установил, что глубина под льдиной всего около тысячи трёхсот метров. А в соседних совсем близких районах она была более трёх километров.

Ухватившись за один этот результат и сопоставив его со всеми уже известными к тому моменту сведениями, содержащими хоть какой-то намёк на подводную преграду, Гаккель обозначил на карте предполагаемые контуры поднятия. Как всегда, когда появляется рабочая гипотеза, дело двинулось быстрее. Однако вовсе не так быстро, как хотелось бы. Потребовалось ещё примерно два десятилетия, чтобы усилиями «прыгающих отрядов», полярников дрейфующих станций «Северный полюс», судовых гидрологов и множества специалистов из различных институтов составилось точное представление о рельефе дна Северного Ледовитого океана.

Наконец, стало ясно, что его ложе вовсе не походит на обычную глубокую тарелку. Дно в нескольких местах пересекают крутые горные кряжи. От Новосибирских островов до Канадского архипелага поднялась, рассекая пополам весь арктический бассейн, возвышенность, названная хребтом Ломоносова. Ширина его местами превышает триста километров, а высота (если брать за нулевую отметку глубокую котловину, расположенную у одного из склонов)— три с половиной километра.

Параллельно ему протянулось от острова Врангеля к восточным островам Канадского архипелага другое поднятие— хребет Менделеева. Третье поднятие дна, пересекающее котловину Нансена, получило имя первооткрывателя всей системы подводных гор— хребет Гаккеля...

К тому времени, когда на карту были нанесены основные возвышенности дна арктического бассейна, у специалистов уже не вызывало сомнения, что дно и других районов Мирового океана вовсе не похоже на гладкое плато.

Для развития представлений в этой области решающую роль сыграло изобретение эхолота, прибора, с помощью которого судно во время рейса может постоянно фиксировать рельеф дна любого участка океана. Принцип его действия прост: закреплённый в днище аппарат посылает акустический сигнал, который, пробежав всю толщу воды, доходит до дна, отражается и возвращается назад. Время, затраченное на путь туда и

обратно, вполне надёжно позволяет судить о длине этого пути, то есть о глубине океана. Добытые сведения самописец, работающий на мостике судна, вычерчивает на ленте, и каждый донный выступ или прогиб перед вами, словно на ладони. А промеры с бесконечно долгим, утомительным кручением лебёдки оказываются просто не нужны.

Эхолоты появились в середине тридцатых годов. И первые же плавания специальных научно-исследовательских судов разных стран, вооружённых этими приборами, принесли множество новых сведений. Естественное сферу внимания специалистов попал Атлантический вал. «Зондаж» эхолотами небольшого его фрагмента показал, что сооружение это не очень-то похоже на вал, оно расчленено на отдельные гряды и долины, имеет скалистые склоны. Более детально в то время Атлантический вал обследован не был. Неизвестными остались истинная его протяжённость, высота и ширина в различных частях Атлантики.

Тогда же, в предвоенные годы, было открыто поднятие дна в северной части Индийского океана.

Однако сенсаций эти открытия не вызвали. Как мы помним, то было время, когда большинство учёных потеряли веру в мобилизм. А потому новые факты никто не попытался связать с вегенеровской концепцией. Да, впрочем, и сами по себе они были пока ещё достаточно неопределённые, оттого их без особого труда опять же осваивали и сторонники «мостов суши», и сторонники фиксизма (океанизации), которые, так же как и «мостовики», видели в этих поднятиях «останцы» материков, погружившихся в пучины морские, а потом залитых сверху слоем расплавленных базальтовых магм— молодой океанической корой. Мало того, существование поднятий на дне океана как будто наносило ещё дополнительный удар по идее дрейфа. Обнаруживалось, что одно из важных утверждений Вегенера (о ровности океанского дна) явно не соответствует действительности. Впрочем, на это обращали внимание немногие. Большинство учёных считало, что с идеей дрейфа покончено. И нет нужды поминать её даже для того, чтобы лишний раз «бросить камень» в детище Вегенера.

Ситуация резко изменилась к середине пятидесятых годов, когда началось массированное изучение океанских глубин, в котором приняли участие представители многих стран мира. Специальные научно-исследовательские суда, занимавшиеся этой работой, были оборудованы эхолотами усовершенствованных конструкций, особыми приборами, для получения образцов донных пород, подводными фотокамерами.

В течение нескольких лет бороздило воды Атлантического океана американское судно «Вима», принадлежавшее Ламонтской геологической обсерватории Колумбийского университета. Словно челнок, сновала «Вима» от одного берега океана к другому, исследуя дно Атлантики.

Постепенно на картах начинает вырисовываться гигантская горная система шириной в тысячу километров, протянувшаяся параллельно берегам через весь океан с севера на юг. Она получает имя— Срединно-Атлантический хребет. Это весьма своеобразное сооружение, мало похожее на горы суши. Его склоны рассечены на множество гряд, расположенных параллельно друг другу. В иных местах гряды разделяются долинами или плато шириной в несколько десятков километров. Некоторые вершины поднимаются над соседними участками дна более чем на три километра, а самые высокие из них выходят на поверхность. Именно на склоны Срединно-Атлантического хребта «насажен» Азорский архипелаг и множество более мелких островов. А остров Исландия— это одна из вершин хребта, выступившая над поверхностью океана.

В 1957 году во время плавания к берегам Антарктиды советский дизель-электроход «Обь» обнаружил мощное поднятие дна на стыке Атлантики с Индийским океаном, в нескольких сотнях миль от южной оконечности Африки.

И вот— новое сообщение. Известная нам «Вима» нашла фрагмент горной гряды в юго-западной части Индийского океана.

В 1960 году наш уже тогда знаменитый «Витязь» отправляется также в Индийский океан и начинает «прочёсывать» его воды в районе обнаруженной ранее подводной возвышенности. В результате на карту наносится значительная часть хребта, получившего позднее название Аравийско-Индийского. И по рельефу, и по составу поднятых образцов он оказывается весьма похожим на Срединно-Атлантический. Обнаружен ещё один подводный кряж, располагающийся примерно в тысяче километров южнее острова Шри-Ланка.

Проходит всего несколько лет, и представление о рельефе дна Мирового океана в корне меняется. Открыта глобальная система срединно-океанических хребтов.словно растопыренные пальцы руки тянутся они от близких к Антарктиде районов океана на север по дну всех величайших водных бассейнов планеты. Общая их протяжённость— шестьдесят тысяч километров, то есть полтора земных экватора. Размеры участков дна, занятых ими, больше, чем площадь всех материков.

Уже первые исследования показывали, что в природе всех этих возвышений много общего, но в то же время они резко отличны от горных систем суши. Одна из общих черт срединно-океанических хребтов— рифты, узкие и очень глубокие долины, прорезающие самые возвышенные их части. Они столь глубоки, края их столь обрывисты, что вовсе не выглядит преувеличением высказывание одного из современных геофизиков, назвавшего их «шрамами планеты».

Само открытие рифтов произошло не в море, а уже на берегу, когда Мэри Тарп, одна из сотрудниц той самой Ламонтской обсерватории, которой принадлежала «Вима», стала создавать на основе эхолотных записей карту рельефа дна Атлантики. И тут словно бы сама собой прорисовалась вдоль хребта узкая и глубокая долина. Руководитель Ламонтской обсерватории Морис Юинг сразу же предположил, что этот самый рифт (в переводе с английского «щель») должен быть местом беспокойным. Ему пришло в голову сопоставить его расположение с сведениями об эпицентрах землетрясений (или, точнее, моретрясений) в Атлантике, зафиксированных сейсмическими станциями. И получилось поразительное совпадение. Многие эпицентры располагались в узкой полосе рифта.

Тут надо признаться, что опять же ради попытки составить более или менее складный рассказ, ради того, чтобы дать возможность читателю следить за развитием основного сюжета, автор вынужден то и дело отступать от хронологии. История с работой учёных из Ламонтской обсерватории— один из таких моментов. Дело в том, что открытие первого рифта— Атлантического— произошло в середине пятидесятых годов, когда о глобальной системе срединно-океанических хребтов ещё не было известно. Более того, идея Юинга— связать эпицентры землетрясений с этой узкой зоной— сыграла очень важную роль в изучении всей системы. Морис Юинг предположил, что им уловлена общая закономерность, которая должна проявляться в других океанах. Потому последующие экспедиции, отправляясь исследовать поднятия на океанском дне, район поиска выбирали, опираясь на эту закономерность. То есть на карту сперва наносились эпицентры зафиксированных в океане землетрясений. По ним чертился гипотетический рифт, а по обе стороны от него предполагалось наличие срединно-океанического хребта. И, надо сказать, метод ни разу не подвёл— даже в Тихом океане, где этот хребет проходит на самом деле не по середине акватории, но смещён на солидное расстояние к востоку от оси океана север— юг, а в одном из районов упирается в побережье Америки.

Совершенно естественно, что глобальная система донных поднятий, рассечённых к тому же сейсмически активными рифтовыми долинами, привлекла внимание всего научного мира. Учёные видели в ней не только крупнейшее географическое открытие столетия. Они справедливо полагали, что именно в этих районах океана могут быть обнаружены важнейшие закономерности формирования лика нашей планеты.

Сам по себе термин «рифт» в геологии существовал задолго до открытия американских морских геологов. Этим словом назывались особые геологические образования на суше. Они также представляли собой узкие щели, разорвавшие кору до больших глубин. И все современные рифты сейсмически весьма активные зоны, да иначе и быть не может, ибо зафиксировано, что их борта медленно отодвигаются друг от друга.

Рифты всегда плохо укладывались в традиционную для «сухопутной» геологии схему, выделявшую два основных типа геологических образований: гигантские материковые платформы и окаймляющие их по краям геосинклинали, узкие линейные структуры, представляющие собой прогибы коры, где скапливаются мощные толщи осадков, сминаемые позднее в складки.

Геосинклинали— зоны беспокойные. Пока они молоды, в них нередко происходят подвижки коры, нарождаются вулканы. И лишь через миллионы лет устанавливается здесь равновесие. Тогда появляются новые прогибы коры. «Сухопутная» геология геосинклиналям традиционно отводила роль главных «возмутителей спокойствия» планеты. В своё время выделение этих зон было воспринято многими специалистами как едва ли не самое крупное открытие геологии за всю её историю. И установление законов рождения, мужания, старения и смерти геосинклиналей иные геологи были готовы приравнять к познанию основных динамических процессов, протекающих в недрах Земли.

Рифты были при таком взгляде исключением из правила. Они, казалось, рассекают континентальные платформы где попало (иногда посередине) и ведут себя явно не по правилам, уже установленным, считавшимся незыблемым.

Но поскольку на суше этих «щелей» было обнаружено немного, то их отнесли к нетипичному феномену, который хотя и не удастся постичь, но при том вряд ли он способен испортить общую стройную картину.

Когда же на дне океанов была открыта гигантская система этих самых шрамов Земли, воспринимать рифты в роли неких «артистов оригинального жанра» стало невозможно. Постижение их природы само собою выдвинулось в одну из центральных задач науки.

И возникла идея о том, что рифты— каналы связи между мантией и корой. Она получила серьёзное обоснование. Опуская свои драги в области рифтовых долин, одно научно-исследовательское судно за другим стали поднимать с их дна и стен особые зеленоватые образцы пород— гипербазитов. Прежде они не обнаруживались на океанском дне. Мало того, никто и не ожидал их здесь найти.

Несколько зелёных глыб было извлечено со дна рифтовой долины в Индийском океане советским океанологом профессором Глебом Борисовичем Удинцевым. Свойства этих образцов детально изучил геохимик Леонид Владимирович Дмитриев. Он пришёл к выводу, что по целому ряду критериев именно такими должны быть ультраосновные породы мантии. Уже одно это исследование сразу же повысило рифты «в геологическом ранге». Вот что писал об этом Удинцев: «Рифтовая зона является областью активного формирования коры особого типа, развивающейся под непосредственным влиянием мантии. Масштаб этого явления значителен по площади и степени преобразования первичной коры. Это даёт основание видеть в рифтовых зонах тектоническую область особого типа, играющую в развитии оболочек Земли роль не меньшую, чем геосинклинальные зоны». Как видим, рифты здесь уже уравниваются в правах с геосинклиналиями. Но в то же время углублённое их исследование только начиналось.

В дальнейшем зоны рифтовых долин были изучены учёными разных стран столь же внимательно, как изучают тело больного врачи на медосмотре. Все дистанционные методы, которыми располагала два— два с половиной десятилетия назад наука, нашли здесь своё применение.

Было установлено несколько особенностей этих зон. Оказалось, что земная кора в районе рифта чрезвычайно тонка. Толщина её постепенно увеличивается по направлению от рифта к берегу материка. В то же время на дне рифтовых долин практически отсутствует осадочный слой. Осадки начинают встречаться лишь на склонах срединно-океанических хребтов. Мощность их увеличивается по направлению от рифтовых долин к континентам, в непосредственной близости от шельфа толщина слоя осадков достигает семисот метров, а то и километра. Мало того, в этом же направлении отмечается и «старение осадков». То есть на склонах срединно-океанических хребтов они молоды, а чем ближе к окраине океана, тем возраст их становится более солидным. По мере движения от рифта к побережью материка происходит и старение самих базальтов, из которых состоит океаническая кора. Однако даже вблизи материков возраст их не превышает ста пятидесяти миллионов лет, хотя на суше встречаются породы несравненно более древние, которым уже «стукнуло» три миллиарда лет.

Канадский геофизик Дж. Тьюзо Вильсон провёл ещё одно весьма убедительное исследование, также показывающее старение океанического дна в направлении от рифтовой долины к берегу. Он сопоставил возраст островов, расположенных на ложе океана, с их удалением от рифта. И снова вышло чёткое соответствие: чем старше остров, тем дальше он находится от рифта и тем ближе к матерiku.

Уже одни только эти данные не могли бы не натолкнуть на мысль о том, что под водой океана работает гигантский динамический механизм. Но в пользу этого свидетельствовали и другие факты. Например, термические измерения показали, что поток тепла, идущего из недр в районах рифта, в несколько раз выше, чем в соседних участках океанического дна. И самое достоверное объяснение этому состояло в том, что здесь из глубины поднимается мощный восходящий ток мантийного вещества.

Казалось бы, всего приведённого набора фактов, убеждавшего в существовании на дне океанов единого динамического механизма, совершенно достаточно, чтобы учёные мгновенно, словно магнитные моменты атомов, повернулись бы в сторону идеи дрейфа материков. Ведь как будто ясно, что океанический конвейер не может не быть связан каким-то образом с перемещением по планете участков суши. Потому вроде бы сам собой напрашивается вывод о том, что континенты подвижны, и весь спор должен, значит, свестись к обсуждению

деталей дрейфа.

Однако реальная картина научной жизни оказалась куда более пёстрой. И самое интересное, что даже в стане тех, кто своими руками и своей мыслью за короткий срок добыл великое множество новых сведений об океаническом дне, тоже не было единства.

Показательно в этом отношении свидетельство известного французского учёного Ксавье Ле Пишона, ставшего с конца шестидесятых годов заметной фигурой в стане мобилистов. В 1973–1974 годах Ле Пишон одним из первых спустился в специальном аппарате на дно рифта и непосредственно изучил его природу. А за полтора десятка лет до этого, в 1959 году, Ле Пишон, ещё совсем молодой исследователь, предпринял путешествие за океан, чтобы пройти стажировку в США, в Ламонтской обсерватории, которая считалась тогда самым авторитетным научным учреждением, специализировавшимся на исследовании морского дна.

С восторгом описывает Ле Пишон стиль жизни обсерватории, её сотрудников, фанатично преданных науке, проводивших в океане больше времени, чем на берегу. Немало тёплых слов посвящает он ламонтскому патриарху Морису Юингу, широкоплечему, богатырского роста человеку, румяное лицо которого обрамляла белая грива, неутомимому труженику, чей рабочий день продолжался с 7 утра до 11 вечера. Отмечает Ле Пишон и большие заслуги перед наукой одного из помощников Юинга— Брюса Хизена, вместе со своей сотрудницей Мэри Тарп впервые составившего карты подводного рельефа со срединными хребтами и рифтами. Однако французский исследователь с невольным сочувствием пишет, что найти «ключ к познанию строения океанского дна» этим людям не было дано. Почему? Ле Пишон отвечает так: «...Все они оказались в стороне от идей мобилизма... Концепция постоянства океанических бассейнов превратилась у них в догму, которую они отказывались пересматривать. „Док“ Юинг, когда с ним заговаривали о подвижности материков, отвечал: „Вы-то хотя бы не верите этим глупостям? Океан куда сложнее, чем о нём думают“».

Впрочем, Морис Юинг, по всей видимости, не был слишком занят теоретическими неувязками. В то время руководителя ламонтцев более всего заботил сбор информации о расположении рифтовых долин. Ради этого он, вымеряя верёвочкой на огромном глобусе расстояния от одного края океана до другого, разрабатывал новые маршруты своей «Вимы». К 1975 году это судно-труженик прошло по океанам свыше миллиона миль (это более сорока шести земных экваторов!), постоянно промеряя дно на всём протяжении своего пути. Оно выполнило замысел ламонтского патриарха— обозначило контуры срединно-океанических хребтов и рифтовых долин на огромном протяжении.

По-иному смотрел на дело Брюс Хизен, верный помощник Юинга с первых рейсов «Вимы». Ему не терпелось объединить горы полученной информации общей концепцией. Но к мобилизму Хизен относился столь же отрицательно, как и его шеф. Это создавало весьма сложную ситуацию— надо было увязать явно противоречащие друг другу факты: океаническое дно, как тогда выражались, расползается, растёт, а материка при этом неподвижно стоят на своих местах.

И тут будто специально в помощь Брюсу Хизену геолог Кэри из далёкой Тасмании попытался возродить не раз смутно высказанную прежде гипотезу расширения Земли. Суть её Ле Пишон излагает весьма эффектно: «Землю можно сравнить с надуваемым мячом, материковая поверхность которого, не будучи эластичной, разрывается. Вначале всю поверхность земного шара занимали материка. Постепенно с увеличением её площади в два, а то и в три раза, образовались океаны».

Сравнить Землю можно, конечно, в принципе с чем угодно, однако для этого нужно иметь хоть какие-то основания. Тасманский геолог и его последователи таких оснований не имели.

Потому многие специалисты быстро почувствовали, что от нового представления веет духом геологических фантазий прошлого, которые явно не соответствуют уровню науки второй половины двадцатого века.

Однако Брюс Хизен подхватил гипотезу расширения Земли, вероятно, увидев в ней чуть ли не единственную возможность примирить новые сведения об океаническом дне с полюбившимся ламонтцам фиксизмом. Для этого он несколько переиначил построения тасманского коллеги. По гипотезе Хизена расширение Земли началось примерно двести миллионов лет назад. При этом единая материковая кора разорвалась. Из трещин стала поступать магма. Застывая, она создавала базальтовый слой более тяжёлый, чем материковая кора, оттого-то это новое образование располагалось ниже уровня континентов. Изначальная трещина— рифт— в результате расширения Земли всё далее отползала от континентов.

Конструкция имела одно несомненное достоинство— она объясняла, почему океанское дно вблизи



материка наиболее древнее, постепенно молодеет по направлению к рифту. Но её несовершенство быстро обратило на себя внимание специалистов, причём обеих партий: и тех, кто твёрдо стоял за неподвижные материка, и сторонников дрейфа.

В.В.Белоусов понял, что меры, принятые Брюсом Хизеном, не достаточны для того, чтобы изгнать из науки мобилизм. Потому гипотезу расширения он не принял: «Поскольку расстояния между материками различны, а Земля сохранила сферическую форму, современное размещение материков не могло осуществиться без их относительного горизонтального перемещения. Тем самым мы возвращаемся к предыдущей гипотезе (дрейфа. — И.Д.) со всеми её противоречиями».

Столь же негативной была и реакция физиков, не принимавших участия в распрях мобилистов и фиксистов. Они вполне резонно заметили, что гипотеза Хизена выглядит весьма искусственно. Ибо невозможно изобрести причину, способную заставить нашу планету, представлявшую собой (согласно Хизену) сравнительно небольшой шарик в течение четырёх с лишним миллиардов лет, вдруг в последние двести миллионов лет начать пухнуть, словно надуваемый мяч.

Позднее принципиальная невозможность столь резкого «потолщения» планеты была доказана ещё более строго сторонниками мобилизма. Их концепция Хизена не устраивала с самого начала, ибо тот «вынужденный дрейф», к которому она привела вопреки воле её создателя, был слишком мал и не давал объяснения множеству фактов, получивших трактовку ещё в вегенеровском варианте.

#### **«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«К тому же гипотеза расширяющейся Земли приводила к выводу, что до мезозоя (ранее 230 миллионов лет) сила тяжести на Земле была в 35 раз выше современной (а как же тогда жили сухопутные звероящеры?), к необходимости взрыва Солнца с последующим его превращением в „чёрную дыру“, к испарению Земли и т.д. (подробнее об этом в моей статье „Катастрофа расширяющейся Земли“ в журнале „Знание—сила“, 1983, № 5)».*

Об учёном, совершившем очень важный для развития науки шаг (впервые попытался соединить добытые наукой в пятидесятые годы сведения об океанском дне с мобилизмом), американце Гарри Хессе, тот же Ле Пишон пишет: «Основы новой динамической модели Земли заложил в 1960 году заведующий кафедрой геологии Принстонского университета Гарри Хесс. Маленького роста, с яйцевидной головой и с намёком на усы, под которыми из уголка губ свисала сигарета,— он никак не походил на человека, избранного Вашингтоном для проведения специальной научной программы США. Но это был человек, одержимый страстью— узнать сокровенные тайны динамики Земли... Он много времени посвятил изучению глубоководных впадин. Он был убеждён, что именно они играют решающую роль в этой динамике. Не довольствуясь работой только в океанах (что позволило ему стать адмиралом военно-морских сил США), он пытался также установить историю возникновения горного пояса на Антильской дуге. Он был уверен, что обнаружил здесь признаки, позволяющие определить природу мантии, и проникся убеждением, что океаническая кора представляет собой изменённую мантию».

Те районы дна, которые приковали к себе внимание Хесса,— подножия островных дуг, а также недра Земли, расположенные под ними,— то и дело вызывали интерес у людей науки ещё с сороковых годов. Да иначе и не могло быть. Ибо здесь фиксировались очаги многих крупных землетрясений. В этом смысле они имели сходство с рифтами, но лишь некоторое. Отличие же было принципиальным. Все землетрясения, эпицентры которых фиксировались в рифтах, относились к одному типу— мелкофокусные: истинные очаги их находились сравнительно близко от земной поверхности— всего в десяти-двадцати километрах. В районах островных дуг курильского или японского типа, помимо очень мелкофокусных землетрясений, находились очаги и глубокофокусных, фиксируемых в куда более низких горизонтах, на глубинах двести— семьсот километров. Причём когда данные о местоположении очагов глубокофокусных землетрясений были нанесены на схематический разрез земных недр, выяснилась весьма интересная закономерность. Очаги располагались не на одной вертикали, но концентрировались на наклонной плоскости, как бы уходящей с поверхности Земли перед островной дугой (с той её стороны, которая была обращена к океану), а затем соскальзывающей в глубины под сами острова. Эти зоны были выделены японским сейсмологом К.Вадати, в их изучение внесли весомый вклад советский геолог академик А.Н.Заварицкий и американский сейсмолог Х.Беньоф.

Гарри Хесс в своей гипотезе придал наклонным зонам, уходящим под островные дуги, очень важное значение. По его представлениям выходило, что на дне океана работает своеобразный эскалатор. Началом его служат рифтовые долины, где из выливающегося на поверхность вещества мантии формируется базальтовая океаническая кора. А кончается эскалатор как раз в зонах Вадати–Заварицкого–Беньофа, где происходит обратный процесс: блоки коры погружаются в глубины. В тех же океанах, где нет наклонных зон этого типа, движение базальтовой коры приводит к раздвижению материков, отчего площадь океанского дна увеличивается.

Хотя Гарри Хесс с присущим ему юмором именовал свою гипотезу «эссе из области геопоззии», однако, как выяснилось позднее, немалая доля истины им была ухвачена. Правда, пока речь шла лишь о процессах, происходящих на дне океана, формирование лика континентов не затрагивалось построениями адмирала.

Однако важное достоинство новой модели состояло ещё и в том, что согласно ей в дрейф был втянут гораздо более мощный слой «земной тверди», нежели в гипотезе Вегенера. Представление «отца мобилизма» о том, что материки плывут по океанской коре, словно айсберги столовой формы по поверхности моря, явно не проходило. Родилась идея о перемещениях всей земной коры (позднее стало ясно, что и верхней части мантии) по лежащим ниже слоям.

Гарри Хесс сделал попытку ответить и на трудный для мобилизма вопрос о механизме дрейфа. В этом он объявил себя последователем концепции Артура Холмса, о работах которого, выполненных в конце двадцатых — начале тридцатых годов, и о том, что его «геологическое нутро» не мирилось с идеей дрейфа, уже поминалось. Хесс писал: «Уже давно Холмс высказал предположение о том, что деформации земной коры следует относить за счёт конвекционных течений в мантиях. Однако эта гипотеза не нашла широкого признания у геологов и геофизиков. Если же её принять, то можно создать вполне приемлемую схему развития океанских бассейнов...»

Годом позже Хесса с гипотезой, очень похожей на «эссе из геопоззии», выступил его соотечественник Роберт Дитц. Правда, его публикация в английском журнале «Нейчур» была подана в более категоричных тонах, с претензией на то, что автором выдвигается истина «в последней инстанции». Но геологи и геофизики, склонявшиеся к мобилизму, легко простили Дитцу его претензии. Идея «эскалатора» на дне океана была подкреплена в новом труде дополнительной аргументацией.

С этого момента развитие мобилистских представлений обретает как бы дополнительное ускорение.

В 1963 году представление об «эскалаторе» получает столь любимое учёными «независимое подтверждение». Его дают геомагнитные исследования.

Проведены они были в Индийском океане двумя английскими геофизиками, сотрудниками Кембриджского университета — Фредериком Вайном и Драммондом Мэтьюзом во время экспедиции на научно-исследовательском судне «Оуэн». Изучая магнитные свойства океанской коры, англичане обнаружили на дне линейные магнитные аномалии, строго вытянувшиеся параллельно одна другой по обе стороны рифта. Соседние аномалии отличались знаком. В одной фиксировалась прямая намагничённость, то есть соответствующая направлению нынешнего магнитного поля, в другой — обратная. Эти серии полос, часто именуемых в научном сленге «зебрами», при сопоставлении их со шкалой инверсий магнитного поля Земли, полученных по другим данным, вполне чётко засвидетельствовали старение дна океана по направлению от рифта к берегам. Существование «зебр» говорило о том, что в рифтах из глубин постоянно изливается базальтовая магма. Когда она застывает, магнитные моменты атомов железа выстраиваются «в затылочек», фиксируя направление магнитного поля Земли своей эпохи. Затем вновь образованное дно отползает от рифта. Происходит новое излияние магмы. И снова в момент её застывания атомы железа фиксируют направление магнитного поля.

Вайн и Мэтьюз показали строгую закономерность: чем древнее возраст аномалии, тем дальше она располагается от рифта и ближе к периферии океана.

Коллега и соотечественник Вайна и Мэтьюза Рональд Мейсон, работавший в Скриппсовском океанографическом институте в США, во время экспедиции на судне «Пайонир» обнаружил в Тихом океане ту же «зебру» магнитных аномалий, вытянутых в меридиональном направлении. Однако попытка проследить «зебру» на большом расстоянии привела к неожиданному наблюдению. В нескольких местах линии аномалий были разорваны, а кое-где два соседних участка дна со следами аномалий оказались смещёнными с запада на

восток по отношению друг к другу. Пытаясь объяснить причину смещения, Рональд Мейсон высказал мысль, что магнитные аномалии образовались в этом районе прежде разломов и сдвигов. Поначалу они имели вид «правильной зебры», но затем подвижки коры разорвали её и отнесли отделившиеся «куски шкуры» в разные стороны. Иначе говоря, по мнению Мейсона, ему удалось обнаружить неопровержимые доказательства крупных горизонтальных движений блоков океанской коры.

Суждение это представилось столь серьёзным, что геологическая служба США в самые сжатые сроки организовала аэромагнитную съёмку северо-восточной части Тихого океана. Картина получилась примерно та же, что зафиксировал Мейсон: во многих местах «шкура зебры» оказалась словно бы иссечённой ножевыми разрезами. «Полосатые» участки дна сдвинулись один относительно другого на некоторое расстояние. Как правило, оно не превышало сотню километров. Но в одном месте сдвиг был рекордным — свыше тысячи ста километров.

Открытие Мейсона, став несомненным свидетельством подвижности фрагментов океанской коры, в то же время несколько запутало картину. Выходило так, что эти самые фрагменты дна слишком подвижны: каждый разлом способен заставить их перемещаться в разные стороны. Движение получилось хаотическим, непредсказуемым. Природа же, как не раз убеждались люди науки, «предпочитает» более строгие «типичные проекты».

Возникшие сомнения побудили американского геофизика Линна Сайкса, сотрудника Колумбийского университета, провести тщательные исследования сейсмичности в зоне Срединно-Атлантического хребта. Суть была в том, что многие разломы, обнаруженные Мейсоном, по которым, как он предполагал, двигались относительно друг друга разорванные «куски зебры», оказались непричастными к возникновению землетрясений. Специалистам же представлялось невероятным, что перемещения блоков коры могут происходить без «сейсмических эффектов». Вот тут-то и требовались уточнения.

К тому времени уже было установлено, что рифтовая долина лишь в приближённом описании выглядит единой щелью, протянувшейся по прямой на многие тысячи километров. На самом же деле и срединно-океанические хребты, и сами рифты, так же как и всё дно океана, рассечены разломами на более мелкие фрагменты, и эти фрагменты смещены относительно друг друга. Потому реальный рифт — не прямая, а ломаная полоса, состоящая из множества отрезков. Так вот, Сайкс стал детально изучать сейсмичность и самих фрагментов рифта, и разломов, соединяющих эти фрагменты. Причём он поставил перед собой задачу не только уточнить, где именно располагаются эпицентры землетрясений, но и выяснить, к какого рода подвижкам в земной коре эти землетрясения приводят. В результате было установлено, что эпицентры фиксируются и вдоль узкой осевой зоны срединно-океанического хребта, и вдоль разломов, разрывающих ось. Однако характер землетрясений на этих двух участках оказался различным. Те, чьи эпицентры сосредоточены вдоль оси, приводят лишь к разрывам и обычным сбросам, а вот в зонах разломов проявляются горизонтальные смещения — сдвиги. Причём движутся в этом случае только участки базальтовой коры, расположенные между двумя смежными, со смещёнными друг относительно друга фрагментами рифта, и движутся они в направлениях от оси хребта к окраинам океана. То есть по разные стороны рифта вектор их дрейфа противоположный. На тех же участках разломов, которые расположены вне зоны смещённых фрагментов рифта, эпицентры землетрясений вообще отсутствуют.

Далее к исследованию подключился канадский геофизик Дж. Тьюзо Вильсон, профессор Торонтского университета, тот самый, которому прежде пришлось в голову сопоставить возраст островов с их удалённостью от срединно-океанического хребта.

Теперь же Вильсон, осмысливая результаты новых исследований о перемещениях участков океанического дна, увидел здесь важнейший элемент глобального механизма дрейфа. Прежде всего он предложил выделить из этой мозаики те трещины дна океана, в которых сосредоточены эпицентры землетрясений, приводящих к горизонтальному перемещению участков коры. Они были названы Вильсоном «трансформными разломами». Далее он доказал, что те разломы, под которыми не фиксируются очаги землетрясений, к горизонтальным подвижкам коры приводить не могут. А в разрыве «зебры» и смещении её участков повинен иной механизм — не тот, что был предложен Мейсоном.

В отличие от английского коллеги Дж. Тьюзо Вильсон посчитал трещины коры, прошедшие через «зебру», не молодыми, но весьма древними. Аномалии магнитного поля сложились там, где разломы уже существовали.

Мало того, сами разломы, по идее Вильсона, формируются только на участках дна между смещёнными фрагментами рифта. Отсюда их обычная приуроченность к многочисленным зигзагам и отсутствие сейсмичности на флангах таких разломов.

Но Вильсон на объяснении этого явления не остановился. Связав воедино многие факты, добытые к тому времени наукой, он выдвинул идею о том, что вся земная кора разбита на крупные плиты, а все геологически активны зоны— рифты, океанские желоба, молодые горные системы— взаимосвязаны между собой. Начинаясь в зонах трансформных разломов горизонтальные смещения коры приводят в конечном счёте к передвижению гигантских литосферных плит. Так выглядел «черновой набросок» новой глобальной тектоники, или тектоники литосферных плит, современного варианта мобилизма.

Вторая половина шестидесятых годов— начало семидесятых в истории неомобилизма— это период уточнения ряда положений новой глобальной тектоники.

Английский геофизик Е.Буллард в то время впервые с помощью ЭВМ пытается установить положение континентов в прошлые эпохи по сходству очертания их берегов.

Американец Джейсон Морган строит геометрическую модель новой глобальной тектоники. Улучшенный её вариант создаёт англичанин Дэн Маккензи. Наконец, француз Ле Пишон распространяет эту модель на всю земную поверхность. В результате определены наиболее крупные литосферные плиты Земли, теоретически рассчитаны основные параметры их движения по поверхности планеты.

В 1970 году английский геолог Дж. Дьюи впервые показывает, как выглядит с позиций новой концепции развитие геосинклиналей и образование горных поясов Земли. Несколькими годами позднее японские учёные А.Миясиро, а затем С.Уеда, внимательно изучив зоны, где по предположению одна литосферная плита пододвигается под другую, устанавливают целый ряд важных закономерностей, связанных с этим процессом.

С 1968 года выходит в первое плавание «Гломар-Челленджер», своеобразный гибрид судна и буровой вышки, построенный в США. Оно специально сконструировано для бурения дна в глубинных районах океана. Добываемые с его помощью колонки осадочных пород, а в некоторых районах и самих базальтов, составляющих океаническую кору, позволяют в короткий срок проверить многочисленные суждения теоретиков.

В рифтовые зоны срединно-океанических хребтов один за другим спускаются специальные подводные аппараты исследователей.

Всего за несколько лет учёные узнают о строении дна океана несравненно больше, чем за всю многовековую историю наук о Земле. И новые знания содействуют утверждению неомобилистской концепции.

В 1972 году происходит событие, заставившее несколько по-иному представить весь наш сюжет— судьбу идеи мобилизма. В тот год один из творцов новой глобальной тектоники, англичанин Дэн Маккензи из Кембриджа, оповестил научный мир о своём весьма своеобразном открытии. Маккензи, изучая труды предшественников, так или иначе связанных с идеей дрейфа, обнаружил книгу своего соотечественника Османда Фишера «Физика земной коры», датированную 1889 годом. Эта работа в своё время осталась незамеченной современниками и через несколько десятилетий была совершенно забыта. Маккензи нашёл книгу случайно. Но знакомство с ней вызвало у кембриджца, а затем у многих его коллег бурную реакцию. В сочинении физика Османда Фишера они обнаружили многие основные положения новой глобальной тектоники. Вот как излагают существо концепции Фишера А.С.Монин и О.Г.Сорохтин в своей работе «Геологическая теория и полезные ископаемые», вышедшей в издательстве «Знание» в 1983 году: «...О.Фишер пришёл к таким правильным выводам: 1) океаническая кора образуется за счёт излияния базальтов из трещин в зонах растяжения, таких, например, как Исландия и осевое «плато» Атлантического океана (т.е. Срединно-Атлантический хребет); 2) по периферии Тихого океана существуют зоны сжатия, вдоль которых океаническое дно опускается под островные дуги и континентальные окраины. Этот-то подвиг океанической коры под континентальную и приводит к возникновению землетрясений вдоль Тихоокеанского подвижного кольца; 3) движущим механизмом являются конвективные течения подкорового вещества».

Монин и Сорохтин отмечают, что Фишер хоть и предварил в своём труде основные положения новой глобальной тектоники, в том числе верно определил механизм дрейфа, не смог, однако, подкрепить свои выводы вескими доказательствами. В этом смысле ситуация получилась противоположная вегенеровской: Альфред Вегенер привёл немало серьёзных аргументов в пользу мобилизма, но не сумел объяснить механизм

дрейфа.

Дальше возникает совсем странная коллизия: оказывается, что Альфред Вегенер в одной из последних своих статей как бы мимоходом, по случайному поводу ссылаясь на книгу Фишера. Но, по всей видимости, он познакомился с этой работой бегло, «по диагонали», как теперь говорят. Иначе невозможно понять, почему он не увидел, что здесь уже в готовом виде содержался тот раздел концепции, которого так ему не хватало, попытки создать который были так для него мучительны и бесплодны.

С тех пор как Маккензи «вырвал из забвения» книгу Фишера, суждения о том, как пошло бы развитие геологии и геофизики, окажись судьба этого труда более счастливой, неоднократно высказывались современными мобилистами.

Клод Рифо и Ксавье Ле Пишон в своей книге «Экспедиция „Famous“» по этому поводу пишут: «Теперь можно только фантазировать, что произошло бы, согласуй Вегенер свою теорию мобилизма с верной в целом динамической схемой Фишера. Возможно, лет тридцать было бы выиграно».

Мысль французских коллег поддерживают А.С.Монин и О.Г.Сорохтин: «Просто поразительно, как за 70–80 лет до появления основополагающих работ по тектонике литосферных плит была нарисована столь близкая к современной геодинамическая модель развития геологических процессов на Земле. Сейчас приходится только гадать, как пошло бы развитие наук о Земле, если бы современники по заслугам оценили революционные идеи О.Фишера. Однако они слишком опередили свою эпоху, не были восприняты геологической общественностью того времени, оказались надолго и прочно забытыми, и современную геологическую теорию пришлось создавать независимо и заново».

### **Фиксизм— неомобилизм**

Мой внимательный читатель, должно быть, уже заметил, что в перечне работ учёных, приведших к возрождению мобилизма в пятидесятых— шестидесятых годах нашего века, по большей части упоминаются труды геологов и геофизиков Англии, Франции, США, Канады, Японии. И почти не было названо имён наших соотечественников. Здесь не упущение автора. На первом этапе создания новой глобальной тектоники, действительно, наши учёные довольно прохладно относились к мобилистской концепции. И это не может не вызывать удивления. Ибо вклад советских геологов и геофизиков во многие области мировой науки весом и внушителен.

Размышляя об этой странной ситуации, сложившейся в конце пятидесятых— начале шестидесятых годов, член-корреспондент АН СССР Виктор Ефимович Хаин пишет: «Советская тектоническая школа издавна отличалась фундаментальностью работ, детальностью проработок, стремилась планомерно вести исследования по широкому фронту проблем. К моменту появления тектоники плит мы возвели прочное здание геотектоники, фундаментом которому служили данные о строении континентальной коры. За рубежом такого здания не имелось, там наблюдался геотектонический вакуум. И, конечно, наши зарубежные коллеги легче восприняли новые веяния...»

Журналист В.Друянов, корреспондент журнала «Знание— сила», пытаясь ответить на тот же вопрос, так передаёт обобщённое суждение по этому поводу группы крупных представителей отечественной науки: «Территория нашей страны разместилась на одной Евроазиатской плите. Естественно, что в поле зрения геологов попадают главным образом внутриплитовые области— как раз те, где горизонтальные перемещения в верхней оболочке земного шара проявляются слабо... Мировоззрение отечественных специалистов, изучающих Землю, формировалось в спокойной тектонической обстановке материка. Следы былых столкновений и расхождений тектонических плит на нём стёрты последующими геологическими событиями, границы между ними залечены, навечно спаяны. Отсюда— и „материковое“ мировоззрение геологов».

Тут ещё и то надо взять в расчёт, что с тридцатых годов падение авторитета вегенеровской концепции во всём мире привело к тому, что отечественным фиксистам удалось убедить научный мир, будто мобилизм похоронен раз и навсегда. В Большой советской энциклопедии (издание второе), седьмой том которой вышел в 1951 году, в статье посвящённой Вегенеру, идее дрейфа выносится жестокий приговор: «Тектонической

гипотезой перемещения материков В. пытался объяснить условия возникновения современных континентов и океанов, но гипотеза противоречит основным фактам геологии и большинством исследователей отвергается...» Столь категоричная оценка привела к тому, что раздел о мобилизме был изъят практически из всех вузовских курсов. И несколько молодых поколений геологов и геофизиков вступали в жизнь, попросту не зная о том, что, помимо фиксистой концепции, существует ещё и какая-то другая. Словом, в их распоряжении даже не было «информации к размышлениям».

Учитывая всё это, мы тем более должны воздать честь одному из первых наших мобилистов члену-корреспонденту АНматерикивоеСССР Петру Николаевичу Кропоткину, который уже более четверти века выступает активным пропагандистом этой концепции. Кропоткин использовал многочисленные палеонтологические доказательства для обоснования дрейфа материков, осуществлённые им реконструкции убедительно показывали, что за время существования нашей планеты континенты переместились по её поверхности на многие тысячи километров.

С конца шестидесятых годов ряды мобилистов в нашей стране активно пополняются. В то время известный учёный академик Александр Вольдемарович Пейве дал свою трактовку происхождения особых геологических образований— офиолитовых покровов. Ему удалось доказать, что эти покровы, встречающиеся во многих горных поясах суши, представляют собой фрагменты древней океанической коры. Этот вывод позволил ещё до первых удачных попыток бурения на дне океана представить, каково её строение. В то же время магнитолог доктор физико-математических наук Алексей Никитич Храмов на основе палеомагнитных данных осуществил несколько реконструкций, показывающих расположение на планете материков и океанических бассейнов в различные геологические эпохи.

В 1966 году доктор геолого-минералогических наук С.А.Ушаков и член-корреспондент АНСССР В.Е.Хаин, обобщив геологический и геофизический материал по Антарктиде, собранный советскими экспедициями, пришли к выводу, что обособление этого континента от других материков гондванской группы могло произойти лишь в результате его перемещения на солидное расстояние. А несколькими годами позднее тот же С.А.Ушаков обосновал весьма важную для мобилистской концепции идею: он показал, что нарушение изостатического равновесия в районах островных дуг связано с тем, что под эти дуги погружаются плиты океанической коры.

Начало семидесятых годов для многих отечественных геологов и геофизиков становится поворотным моментом— большинство из них убеждаются в принципиальной верности мобилистской концепции, начинают в своих работах использовать её основные положения. То было время, когда неомобилизм переживал как бы второй этап своего развития: многие его положения переосмысливались заново, обретали количественную «составляющую», проходили проверку. И в гигантскую эту работу, приведшую к тому, что одна из тектонических гипотез превратилась в строгую научную теорию, наши соотечественники внесли свою весомую лепту.

Однако вхождение в советскую геологию мобилизма не было «одноактным действием», оно представляло собой весьма сложный процесс, сопровождалось постоянной полемикой с теми, кто по-прежнему отстаивал фиксистскую концепцию.

Приведу один из примеров многолетней дискуссии— обсуждение проблем глобальной плитовой тектоники, которое состоялось в Академии наук СССР более десяти лет назад, как раз тогда, когда концепция приняла примерно тот вид, в каком она была представлена в предыдущей главе.

Обсуждение это стало одним из центральных вопросов повестки дня научной сессии общего собрания отделения геологии, геофизики и геохимии АНСССР в феврале 1972 года, и результаты его отражены с протокольной точностью в публикации «Известий Академии наук СССР. Физика Земли» (1972, №9), которой мы и воспользуемся как свидетельством надёжным и основательным.

Думается, близкий к тексту пересказ этого обсуждения позволит читателю увидеть смысл и суть разногласий между двумя концепциями.

Открывая дискуссию, действительный член АНСССР Владимир Иванович Смирнов, академик-секретарь отделения, отметил, что концепция тектоники плит вызвала большой интерес у геологов всего мира. И хотя мнения о ней высказываются разные, бесспорно, что тектоника плит— мощное научное течение. «Мы не можем стоять в стороне от него,— продолжил академик-секретарь,— и наша обязанность состоит в том, чтобы

обсудить состояние науки в этой области. Если возможно— определить наше отношение к нему».

Далее участники обсуждения заслушивают три доклада, с которыми выступили члены-корреспонденты Академии наук СССР В.Е.Хаин, П.Н.Кропоткин, В.В.Белоусов.

Состав докладчиков подобран явно не случайно. Виктор Ефимович Хаин— последовательный мобилист. Многие его работы поддерживают и развивают концепцию глобальной тектоники. Пётр Николаевич Кропоткин— тоже, как мы помним, давний сторонник Вегенера, однако он как раз незадолго перед обсуждением выступил с работой, где трактовка новых фактов, добытых наукой, заметно отличается от той, что придерживаются сторонники тектоники плит,— это особый вариант неомобилизма.

Наконец, третий докладчик— Владимир Владимирович Белоусов нам уже также известен— «главный фиксист», принципиальный враг идеи дрейфа в любом её виде.

То есть представлены все основные воззрения, их сторонники имеют возможность полно и глубоко очертить свой взгляд на проблему.

Хаин начинает свой доклад с краткого экскурса в ближнюю историю. Он напоминает, что в тридцатых— пятидесятых годах большинство советских и зарубежных тектонистов твёрдо стояли на позициях фиксизма, были убеждены, что ведущую роль в тектонической жизни планеты играют вертикальные движения. «Открытие явления остаточной намагниченности пород,— продолжил далее докладчик,— широкое развитие палеомагнитных исследований, а также установление мировой системы океанических хребтов позволило Г.Х.Хессу и Р.С.Дитцу в 1961–1962гг. сформулировать гипотезу расширения океанского дна, в дальнейшем обобщённую до охвата всего земного шара и получившую название «тектоники плит», или «новой глобальной тектоники». Исследования в данном направлении в настоящее время *(то есть до начала семидесятых годов.— И.Д.)* занимают первое место в зарубежной геологической тематике... Хотя несомненно, что в быстром успехе новой глобальной тектоники есть существенная доля сенсации и моды, главной причиной её распространения всё же явилось то, что эта гипотеза наиболее полно и удачно обобщила новую, преимущественно геофизическую, информацию о строении дна океанов... Данные глубоководного океанического бурения также подтвердили прогнозы авторов гипотезы. Успехи в изучении дна океанов привели к пересмотру теории геосинклиналей. Новая гипотеза стала избавляться от своей первоначальной односторонней океано-геофизической ориентации и обрастать континентально-геологической плотью».

Далее Хаин излагает оформившуюся к тому времени концепцию «тектоники плит», в которой выделяет несколько основных положений.

Первое состоит в том, что земная кора и верхняя часть мантии составляют относительно жёсткую и хрупкую литосферу. Ниже её находится слой более вязкого и более пластичного вещества, получившего в науке название «астеносфера». Термин этот происходит от греческого *astenes*— слабый, то есть в данном случае его можно перевести на русский так: слабая оболочка.

Второе положение характеризует «соотношение сил» в литосфере. Суть в том, что литосфера разделена на небольшое количество плит, структур инертных. Те же зоны, где в основном проявляется геологическая активность: сейсмическая, тектоническая, вулканическая,— располагаются вдоль границ этих плит. Сами плиты смещаются друг относительно друга в горизонтальном направлении. Они расходятся в рифтовых долинах. Пододвигаются друг под друга в районах островных дуг. Наползают (или, как принято говорить в науке, надвигаются) одна на другую или скользят одна вдоль другой.

Третье положение касается рифтовых зон срединно-океанических хребтов. Здесь поднимается из астеносферы разогретое вещество мантии, из которого выплавляется базальт, заполняющий рифты. При остывании пород, содержащих железо, магнитные моменты атомов принимают направление, которое имеет в данный момент магнитное поле планеты. Если ко времени раскрытия новой рифтовой трещины, пересекающей земную кору, и поступления из глубин новой порции вещества произойдёт инверсия магнитного поля Земли, то такая перемена отразится и на ориентировке магнитных моментов атомов железа. Эти постоянно происходящие процессы дают возможность датировать линейные магнитные аномалии, обнаруженные на океанском дне вдоль срединных хребтов, и тем самым восстанавливать историю «раскрытия» современных океанов. По ним удаётся установить, что участки коры продвигаются от рифтовых долин по направлению к периферии океана со скоростью несколько сантиметров в год.

Хаин отметил, что этот круг построений, входящих в тектонику плит, подтверждён результатами

глубоководного бурения, ибо возраст пород в нижней части осадочного слоя (который должен соответствовать возрасту коренных пород дна, лежащих непосредственно под осадками) оказался в подавляющем большинстве случаев именно таким, каким и был предсказан при сопоставлении сведений об океанических магнитных аномалиях с данными об эпохах инверсий магнитного поля Земли.

**«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Интересно, что все встреченные тогда исключения при дальнейшей проверке оказались ошибками датировки возраста или номера аномалии».*

Четвёртое положение новой глобальной тектоники состоит в том, что любые перемещения литосферной плиты могут быть описаны её вращением вокруг оси, проходящей через центр Земли, и некую точку на её поверхности, именуемую полюсом вращения плиты. Это так называемая теорема Эйлера, доказанная ещё в XVIII веке и позволившая два столетия спустя рассчитать движение литосферных плит по поверхности планеты.

Пятое положение гласит: расширение дна океанов в районах рифтов компенсируется пододвиганием коры в глубины мантии в районах островных дуг, где фиксируются сверхглубинные наклонные разломы литосферы.

Шестое положение глобальной тектоники— предположительное описание «мотора», перемещающего блоки коры, каким он представлялся в начале семидесятых годов. Вот как излагает этот момент Хаин: «Допускается, что под рифтовыми зонами срединно-океанических хребтов располагаются восходящие ветви конвекционных течений в мантии, генерируемые теплом радиоактивного распада, а под глубоководными желобами— нисходящие. На своих горизонтальных отрезках конвекционные течения увлекают с собой плиты новообразованной океанической коры, которые перемещаются к местам своего уничтожения в зонах всасывания. Подтверждением существования конвекционных течений в мантии считается картина распределения теплового потока на поверхности Земли и особенно глобальных гравитационных аномалий».

**«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Сейчас уже стало ясно, что радиоактивного распада в мантии явно не хватает для этих целей, поэтому уместно напомнить, что данное объяснение относится к началу семидесятых годов».*

Докладчик подчёркивает, что с помощью новой теории удалось реконструировать историю формирования многих районов земного шара в течение длительного времени, иногда свыше полутора миллиардов лет. Причём эти результаты, полученные на основе данных палеотектоники и палеогеографии, подтверждаются целой серией палеогеологических аргументов, «восходящих ещё к эпохе Вегенера, но ныне получивших дополнительное обоснование (сходство контуров континентов, ныне разделённых «молодыми» океанами, сходство их геологического строения и развития, особенно чёткое для гондванской группы континентов, включая Антарктиду, существование коренных различий между континентальной и океанической корой и ряд других)».

Далее Хаин отметил несколько особо важных достоинств неомобилистской теории: «1) концепция новой глобальной тектоники даёт наиболее полное, простое и изящное объяснение весьма разнообразных фактов, описываемых геологией, геофизикой и даже геохимией; 2) гипотеза удачно объединяет в единую динамическую модель тектонические движения и эндогенные процессы (то есть процессы, происходящие в глубинах планеты.— И.Д.) , установив их связь в глобальном масштабе; 3) гипотеза, опираясь на исследования современных океанов, представляет блестящий пример использования в тектонике метода актуализма (сравнительно-исторический метод в геологии, предложенный ещё в первой половине XIX века уже знакомым нам англичанином Чарльзом Лайелем; суть его в том, что по современным геологическим процессам воссоздается картина аналогичных процессов далёкого прошлого.— И.Д.) : 4) на основе гипотезы делаются прогнозы, поддающиеся экспериментальной проверке... 5) гипотеза является синтезом предшествующих тектонических гипотез и представлений».

Окончательный вывод докладчика таков: «Гипотеза новой глобальной тектоники... обладает совершенно очевидными преимуществами перед другими современными тектоническими гипотезами и вследствие этого



заслуживает дальнейшей разработки, открывая, в частности, новые пути изучения условий образования полезных ископаемых— рудных, нефтяных, газовых». В связи с этим Хаин считает необходимым расширить исследования, связанные с совершенствованием концепции тектоники плит. Она обещает стать основой общей теории процессов, происходящих в глубинах планеты. К этому делу должны быть подключены представители практически всех наук о Земле.

Второй докладчик— член-корреспондент АН СССР П.Н.Кропоткин— отмечает в начале своего выступления, что современный мобилизм впитал в себя всё наиболее ценное из классических фиксистских схем. Он обращает внимание на трактовку мобилистами зон сжатия и растяжения земной коры, существование которых установлено достаточно точно. Эти зоны Кропоткин рассматривает как результаты периодических изменений радиуса Земли, которая то уменьшается, то увеличивается в размерах. В данном вопросе его воззрения опираются на так называемую пульсационную гипотезу, которую развивали в своих трудах многие геологи, в том числе и наш соотечественник академик В.А.Обручев. Сам же Кропоткин считает, синтез неомобилизма и пульсационных представлений должен оказаться чрезвычайно полезным. Возможно, именно пульсации земного шара приводят к возникновению подкорковых течений, усиливаемых затем тепловой конвекцией вещества мантии, а также его гравитационным разделением, при котором железо опускается в ядро.

Стоит принять этот механизм, и перемещение блоков коры станет его неизбежным следствием. «Если развернуть складки альпийского пояса,— сказал Кропоткин,— мы получим только в неогене (*период, начавшийся двадцать пять миллионов лет назад— И.Д.*) сокращение земной поверхности на 15 миллионов квадратных километров. Очевидно, это сокращение земного шара где-то компенсировалось. А компенсировалось оно в зоне рифтов, откуда геометрически вытекает движение плит».

Однако ряд построений сторонников глобальной тектоники представляется докладчику излишне схематичным. В то же время Кропоткин считает, что суждение Вегенера о существовании единого материка Пангея или двух материков, как считали его некоторые последователи (Лавразии и Гондваны), напрасно оставлено без внимания неомобилистами. Если дополнить глобальную тектонику идеей о материках как областях сжатия, а об океанах как областях растяжения (следуя пульсационной гипотезе), то результаты исследований, проведённых разными методами, дают очень схожие результаты. «Таким образом,— отметил докладчик,— представления, которые я развиваю, ближе к классическому мобилизму, выросшему на базе исследований Вегенера и других».

#### **«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Как и классический мобилизм Вегенера, так и мобилизм «пульсирующей Земли» обречены — при всём моём уважении к их авторам— именно из-за неправильных механизмов, умозрительных и противоречивых с точки зрения современной физики. Суть в том, что те же силы, что способны в принципе изменить радиус Земли на 100 километров, непременно действовали бы и на Солнце, а это повлекло бы за собой необычайно сильное изменение солнечной радиации, облучающей нашу планету, что неизбежно должно было привести к полному уничтожению земной жизни».*

В конце своего выступления Кропоткин выразил уверенность, что геологическая наука, преодолев нынешний рубеж, полностью примет мобилистскую концепцию в том из её вариантов, который окажется наиболее убедительным.

В.В.Белоусов назвал свой доклад «Тектоморфизм Земли. Идеи и реальность». Сложный термин «тектоморфизм» понимать надо так— строение земной коры и механизм основных динамических процессов, в ней происходящих. Противопоставление же реальности идеям сразу подчёркивает полемический характер выступления.

«Хотя океанами и покрыты 2/3 поверхности земного шара,— сказал Белоусов в начале доклада,— самые древние геологические документы, найденные в океане, не выходят за пределы 150 миллионов лет, а на материках известны объекты с возрастом в 3,5 миллиарда лет... и для установлений длительных закономерностей развития Земли мы должны прежде всего обратиться к материкам».

Материки, по мнению докладчика, однозначно свидетельствуют о том, что все основные движения коры

— вертикальные: подъём её в одних местах, опускание в других. Какой из этих процессов преобладает, зависит от степени проницаемости коры, то есть от возможности проникновения через неё поступающей из глубин магмы. Именно по этому критерию выделяются два типа континентальных образований— геосинклинали и древние платформы, а также рифты.

Те участки земной коры, которые насыщены большим количеством пород магматического происхождения, обладают «тенденцией к опусканию», в то время как в противоположном случае участок коры стремится подняться. Геосинклинали— это зоны, особенно активные в смысле именно вертикальных движений. Здесь поднимается из глубин магма, создающая в процессе переработки базальтовую кору океанического типа, из-за чего и рождается впечатление, что «геосинклинально-инверсионный комплекс возникает на океанической коре».

Развитие внутренних (эндогенных) процессов «подчиняется определённом ритму, и можно говорить об эндогенных циклах продолжительностью около 200 миллионов лет каждый. В основе этой ритмичности и лежит периодичность самых крупных общих колебательных движений, которые вызывают крупные трансгрессии и регрессии (*трансгрессия— наступление моря на сушу в результате опускания суши, поднятия океанического дна или увеличения объёма воды в океанических бассейнах, регрессия— обратный процесс, то есть отступление моря из-за поднятия суши, опускания дна океана или уменьшения объёма воды в его бассейне.*— И.Д.), отмечающие начало и конец цикла. Лучше всего они выражены на платформах...»

Далее Белоусов подробно останавливается на том, как в свете этой концепции возникают, развиваются и гибнут геосинклинали, какое это влияние оказывает на континентальные платформы, которые также обладают весьма различным характером в молодом возрасте и тогда, когда получают право именоваться древними.

Докладчик связывает эти события с состоянием астеносферы под разными участками земной коры или, шире, с плотностью верхней мантии. «Под щитами астеносфера выражена слабей и погружена больше всего, а в вулканических зонах, в которых мы можем видеть аналоги древних геосинклиналей, её кровля поднимается под самую подоснову земной коры. Аналогично изменяются и тепловые потоки... Модель тектонического процесса для материков можно представить в следующем виде. Периодические тепловые импульсы приводят к большой подвижности астеносферы, к быстрой инверсии плотностей. Далее процесс развивается в зависимости от проницаемости земной коры... Причину периодических тепловых импульсов мы можем искать в периодическом поступлении материалов в процессе дифференциации земной коры... или в периодическом нагреве мантии движущимися зонами расплава... Следовательно, эндогенные процессы на материках связаны с очень большими глубинами».

Подробно изложив свою концепцию формирования материков, Белоусов перешёл к рассмотрению современных взглядов на развитие ложа океана. Он отметил, что здесь господствует идея «растекания океанского дна». Её обязательный атрибут— перемещение срединных хребтов «со скоростью, равной половине скоростей растекания дна по обе стороны от него, что придаёт большую искусственность этому построению». Докладчик выразил и своё несогласие с идеей о роли в круговороте вещества подножия островных дуг и глубоководных желобов, где, по мнению сторонников тектоники плит, должно происходить опускание конвективного потока в мантию. Он отметил, что в случае с Алеутским желобом, под который, по утверждениям неомобилистов, «проскользнула» в Беринговом море одна из ветвей срединно-океанического хребта, картина получается крайне запутанной, и сторонникам «тектоники плит» пока не удаётся внести здесь ясность».

#### **«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Всё это было объяснено уже в начале 70-х годов».*

Из приведённого противоречивого толкования Белоусов сделал такой вывод: «Я полагаю, что достаточно одного этого примера, чтобы сильно усомниться в правильности интерпретации этой гипотезы природы глубоководных желобов. Представляется, что мы имеем дело с чрезвычайно формальной геометрической моделью, правдоподобный физический механизм которой вряд ли может быть найден». В целом докладчик оценил концепцию новой глобальной тектоники так: «Довольно поспешное обобщение ещё недостаточных данных».

При этом в докладе не были совершенно приняты во внимание сведения, добытые магнитологами на

суше, что обычно для сторонников фиксизма: все эти исследования отменяются ими как неосновательные, ибо, по их мнению, само магнитное поле Земли могло в дальние от нас эпохи иметь совсем иной характер. Существует предположение, что в те времена на планете было не два полюса, а множество, то есть Земля была не дипольным магнитом, а мультипольным. И хотя серьёзных обоснований этой гипотезы пока не обнаружено, но фиксисты стоят на своём: раз она не опровергнута, то все магнитные реконструкции доверия не вызывают.

Так же с порога отвергается сторонниками фиксизма и вся обойма сведений, собранных зоогеографами и палеонтологами, значительно пополненная со времён Вегенера. А факты здесь явно свидетельствуют, что объяснить распространение многих видов животных на планете в наш век и в удалённые от нас эпохи невозможно, если считать, что материки никогда не соприкасались друг с другом. Фиксисты заявляют, что такого рода суждения недостаточно обоснованны и брать их в расчёт— значит, только сильнее запутывать и без того запутанную ситуацию...

Излагая же собственный взгляд на процессы формирования океанских бассейнов, Белоусов сказал: «Я продолжаю думать, что наиболее реалистическое объяснение того, что происходит в океане,— это базификация океанской коры, занимавшей ранее большую площадь, чем сейчас». То есть перед нами традиционная фиксистская схема. Материки занимали раньше если не весь земной шар, то значительную его часть. Потом часть из них, «пропитавшись» поступившим из глубин веществом мантии, «отяжелела» и утонула— погрузилась в более лёгкое вещество нижней оболочки, а «останцы» были залиты новыми порциями базальтовой магмы, составляющей ныне молодую океаническую кору.

**«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«После смешения тяжёлых пород мантии с лёгкой корой образовавшаяся смесь всё равно окажется более лёгкой, чем мантия, и потому никакого «погружения» не произойдёт. Если же такая пропитка будет происходить лишь за счёт базальтовых излияний, то уровень поверхности «базифицированной» коры только повысится, так как базальты хоть и плотнее пород континентальной коры, но заметно легче вещества мантии».*

Белоусов попытался дать представление, так сказать, о психологической подоплёке популярности неомобилизма. Он отметил, что разработанный как раз в то время грандиозный международный проект изучения верхней мантии привлек к исследованию Земли новых специалистов из точных и экспериментальных наук. «В этом смысле революция в науке о Земле совершилась,— отметил докладчик,— и её надо оценить положительно. Однако пришедшие совершенно новые люди, недостаточно знакомые с достижениями континентальной геологии, начали всё сызнова, со стороны океана, а геологи не были подготовлены к разговору в этой области». Белоусов убеждён, что нынешняя ситуация временная, проходящая, он смотрит в будущее оптимистически: «Всё придёт в пору, но для ускорения этого процесса нужна планомерная работа... Необходим взгляд на океан со стороны материка, а не только на материки со стороны океана... Теория Земли будет создана на основе равноправного объединения континентальной и океанической науки, и нет оснований, чтобы геологи отказывались от своих фактов, достижений и полноты наблюдений ради значительно более схематичных и неоднозначных данных океанологической науки».

Затем начинается обсуждение докладов. В нём приняли участие пятнадцать человек. Из них лишь двое высказали принципиальное несогласие с мобилистской концепцией, но это уже были не «отметания с порога», а разговор о том, что факты, связанные с узкой специальностью выступающих, не встраиваются в представление о горизонтальных движениях.

**«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Некоторые из этих соображений выглядели явными недоразумениями, возникшими из-за того, что узкие специалисты плохо были знакомы с работами сторонников тектоники литосферных плит».*

Остальные тринадцать участников обсуждения признали основные мобилистские идеи, хотя почти все отмечали некоторые недостатки тогдашнего варианта тектоники плит. Известный советский учёный академик А.В.Пейве дал этому направлению такую оценку: «Концепция глобальной тектоники представляет собой

выдающееся научное обобщение, и её значение никоим образом нельзя отрицать, хотя эта концепция ещё несовершенна и схематична, особенно в геологической части... Большое внимание следует уделить изучению проблем глобальной тектоники в вузах, поскольку наши геологи, воспитанные в фиксистском духе, часто не могут разобраться в геологическом строении районов, где проявляются горизонтальные движения».

Академик А.Л.Яншин подчеркнул, что наличие крупных горизонтальных перемещений коры сегодня уже доказано. Однако, по его мнению, ещё не решён вопрос о происхождении коры во внутренних и некоторых прибрежных морях. Это суждение поддержала член-корреспондент АН СССР Е.А.Радкевич.

Некоторые выступающие говорили о своих результатах, удачно вписывающихся в концепцию тектоники плит. Почти все выражали надежду, что исследование дна океана, окраинных и внутренних морей прояснят те части концепции, которые в тот момент представлялись наименее разработанными.

Для нас интересна краткая речь «младшего по званию» из учёных, принявших участие в той дискуссии, тогда ещё кандидата наук О.Г.Сорохтина (причём единственного кандидата, все другие были академики, члены-корреспонденты, доктора наук). Сорохтин отметил, что любая современная гипотеза должна быть в первую очередь количественной и удовлетворять законам физики. На его взгляд, эти черты отличают концепцию глобальной тектоники. Даже её наименее убедительные части могут быть также дополнены со временем количественными представлениями. Он высказал мнение, что дальнейшее становление концепции пойдёт именно этим путём.

Общее собрание отделения геологии, геофизики и геохимии АН СССР приняло по результатам дискуссии решение, которое обязало ряд академических институтов более широко развернуть исследования проблем тектоники, уделить большее внимание задачам, связанным с созданием единой теории тектонических процессов.

Итак, перед нами ещё одно свидетельство того, как постепенно мобилизм занимает лидирующее положение в науке. Однако давайте попытаемся более конкретно представить, что же в своё время, десять—двенадцать лет назад, давало возможность сторонникам противоположного направления— фиксизма— по-прежнему считать свои суждения обоснованными, а мобилистские конструкции объявлять умозрительными схемами. Для этого стоит более подробно рассказать о сути фиксистских взглядов— в прежнем нашем повествовании о них поминалось вскользь. Наш пересказ доклада Белоусова, боюсь, полной ясности не дал.

Название своё фиксизм получил по главной идее концепции— развитие рельефа Земли никогда не было связано со значительными горизонтальными перемещениями коры, материка с мест своих не сдвигались, их положение зафиксировано с самых далёких времён.

Континентальная кора представляет собой затвердевшую «пену» из наиболее лёгких пород, возникшую при разделении вещества древней планеты. Поскольку разделение проходило повсеместно, то и гранитный слой равномерно покрывал всю поверхность Земли. Затем по разломам, образовавшимся в этой коре, стали подниматься из мантии тяжёлые породы, расплавленные в результате радиоактивного разогрева. Они раздробили прежде единую кору на отдельные блоки, и те из них, на долю которых выпала особенно солидная порция вещества глубин, постепенно столь отяжелели, что стали погружаться в полегчавшие верхние слои мантии, пока вовсе не утонули в ней. А так как недра планеты были весьма горячи, то «утопленники» растворились. Погрузившихся блоков было изрядное количество, примерно вдвое больше, чем уцелевших, ибо уцелевшие— это и есть современные континенты, а на месте утонувших ныне плещется Мировой океан, занимающий семьдесят один процент поверхности планеты. Впрочем, конечно, океаны появились не вдруг. Они, по мнению фиксистов, образовались после того, как в гигантские котловины, возникшие на месте провалов изначальной коры, стали поступать из глубин громадные порции магмы. При её застывании сформировалась океаническая базальтовая кора и выделилось великое множество паров, которые после конденсации превратились в воду Мирового океана.

#### **«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Во-первых, тяжёлые породы мантии не могут подняться в виде расплавов выше поверхности лёгкой континентальной коры (Архимед не велит), во-вторых, при внедрении мантийных пород в континентальную кору её уровень в первом приближении вообще не должен меняться, при внедрении же базальтов в континентальную кору её поверхность будет только подниматься (на каждый километр внедрившихся базальтов подъём поверхности*

*континентальной коры будет достигать примерно 100–200 метров). Помимо закона Архимеда, идея базификации континентальной коры нарушает и ряд других чётко установленных геохимических закономерностей».*

Надо сказать, что под флагом фиксизма никогда не собиралось единое могучее войско. Многим специалистам всегда казалось, что концепция эта в избытке содержит произвольные допущения. Ну, скажем, две трети начальной коры утонули в мантии. Для этого нужно, чтобы их покрыл слой тяжёлых глубинных пород толщиной в несколько десятков километров, между тем породы эти сравнительно редко встречаются на поверхности нынешних континентов. Все эти толстенные глыбы-«утопленники», вовсе не похожие на воск, должны были ещё в мантии растопиться. Но глубины трудно представить в виде столь мощной мартеновской печи— источники тепла, обнаруженные здесь, были для такого дела явно слабоваты.

Впрочем, фиксизмы всегда подчёркивали свою чисто континентальную «родословную», объявляли себя во всевозможных дискуссиях полномочными представителями старой доброй материковой геологии, именно той самой, что недавно была вооружена только геологическим молотком да парой крепких ботинок. На эту особенность делал упор в своём докладе и Белоусов. Потому некоторые неувязки в океанской теме снисходительно настроенные учёные готовы были им простить. Однако и само право фиксизма быть единоличным представителем того направления науки, что изучало сушу, постоянно подвергалось сомнению. Ибо в своих попытках объяснить такие загадки материков, как разбросанные весьма далеко друг от друга следы оледенений в Южном полушарии или сходство окраин континентов, разделённых океанами, фиксизмы практически не добавили ничего нового по сравнению с теми соображениями, что высказали сторонники «мостов суши». А ведь мы помним, Альфред Вегенер весьма убедительно показал, сколь неосновательны в этих вопросах суждения «мостовиков». Он же ввёл в науку ещё одно жёсткое требование: всякая теория, берущаяся объяснить формирование лика Земли, должна представить объяснение данным о расселении по планете различных видов животных в давние эпохи и ныне.

Мало того, как мы уже поминали, фиксизмы позднее смело отбросили результаты исследований палеомагнитологов на суше, сочтя их выводы недостаточно обоснованными.

Как говорится, куда ни кинь— повсюду клин: изъянов в этой концепции с самого начала обнаружилось великое множество. Но чем же в таком случае фиксизм смог завоевать многие умы в момент своего рождения на свет? Почему и ныне находит сторонников?

#### **«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Фиксизм как научное направление к началу 70-х годов потерял лидерство во многих странах; к середине 70-х годов он потерял лидерство и у нас».*

Думается, здесь едва ли не главное— психологическая подоплёка. Наука лишь «из прекрасного далёка» выглядит строго рациональной, управляемой одними законами логики. Таков характер её идеальной продукции. Сама же эта сфера деятельности, как и прочие, подвержена всем оттенкам эмоций. И думается, именно эмоции-то и определили успех фиксизма, хотя, конечно, его сторонники вряд ли об этом подозревали. Мало того, думаю, всеми путями попытаются отвергнуть такое суждение.

Дело же, представляется, было так. Взлёт популярности идеи дрейфа в первое десятилетие после выхода книги Вегенера породил самые смелые надежды в научных кругах. Иные специалисты явно поверили, что на сей раз формирование лика Земли получило полное и вечное объяснение. То был взрыв положительных эмоций. Когда же столь больших надежд мобилизм не оправдал, многие очень рассердились на него. На этом-то фоне отрицательных эмоций и выросло течение, главным в котором был полный отказ от всякого рода горизонтальных движений. По сути дела, именно вот такая решительность в отвержении прежнего властителя дум всегда была в этом течении главной. Зеркальная противоположность мобилизму породила и само странно звучащее его имя. Ведь слово «фиксизм» только и обретает смысл как антоним мобилизму, оно как бы сразу ставит сторонников направления в позу людей, обороняющихся от приверженцев идеи дрейфа. Вне этой антитезы странно было бы именовать так специалистов, отстаивающих приоритет вертикальных движений земной коры. Их логичнее было бы назвать «вертикалистами». Однако вошёл в оборот именно термин «фиксизм», как бы уполномоченный заявить: в нашей концепции материка уж во всяком случае по планете не

бродят.

Но такое объяснение успеха фиксизма явно недостаточно. Был и ещё один чрезвычайно важный момент во взаимоотношениях любых концепций того периода, когда пал престиж идеи дрейфа. Как бы ни изгонялся тогда из науки мобилизм, одно его положение (причём важнейшее), несмотря на всю хулу в адрес Вегенера, было взято на вооружение. Оно гласило, что существует принципиальное отличие между двумя типами коры: в материковой есть гранитный и базальтовый слои, океаническая состоит только из базальтового. Это фиксизм смело брался объяснить. По его понятиям, первичная материковая кора погребена под более молодым базальтовым слоем. И вот за такую антимобилистскую трактовку чисто мобилистского положения многим учёным и пришлась по душе концепция фиксизма. Она позволяла выставить за порог науки все «зловредные» идеи Вегенера, незаметно сохранив при том едва ли не самую главную и ценную.

**«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Правда, ценой нарушения закона Архимеда в его школьной постановке».*

Да и всё последующее существование фиксизма, когда стал снова расти авторитет идеи дрейфа, тоже было как бы несамостоятельным. Роль его состояла в негативности по отношению к мобилизму, в постоянной критике тех его сторонников, кто слишком торопился с выводами. Фиксисты всякий раз демонстрировали, что факты, добытые в экспедициях и получавшие, как правило, сразу же мобилистскую трактовку, можно толковать и с иных позиций. А это заставляло сторонников горизонтального движения быть более строгими в своих построениях, искать более точных и убедительных доказательств.

Собственно, вне реакции на мобилизм практически не возникла ни одна идея фиксистов в последние десятилетия. И если о развитии мобилизма вполне можно рассказать, не упоминая про фиксизм, то попытка выстроить самостоятельную линию развития фиксизма без упоминаний о мобилизме вряд ли приведёт к успеху.

Ну а позднее искренняя приверженность некоторых учёных к воспринятым «с молодых ногтей» фиксистским идеям, привычка атаковать каждое новое положение мобилизма стала уже второй натурой. Тут ещё и то сыграло роль, что всякая попытка примирить фиксизм с мобилизмом, соединить их постоянно терпела крах.

Ещё раз подчеркнём, что в течение пятидесятих—шестидесятих годов, в период возрождения мобилизма и возникновения основной неомобилистской концепции—концепции тектоники плит, фиксистская перетрактовка фактов, критика скороспелых выводов оказала развитию мобилизма некоторую помощь, хоть и опять же «негативного рода».

Но с каждым новым открытием построения фиксистов становились всё более громоздкими и более искусственными. И непредубеждённые учёные один за другим переходили в стан мобилистов.

В связи с этим один остроумный геолог даже выдвинул лозунг: «Берегите фиксистов: скоро не с кем будет спорить!»

Если же говорить серьёзно, то неомобилисты в последнее время явно дают понять, что затянувшаяся дискуссия, на их взгляд, стала слишком схоластической, и пользы от неё по мере развития мобилистской концепции становится всё меньше. По мнению вице-президента АН СССР А.Л.Яншина, «...горизонтальные движения (имеются в виду движения литосферных плит.—И.Д.) признаются сейчас всеми геологами мира, за исключением немногих...»

## ТЕОРИЯ!

Итак, наше повествование понемногу движется к концу. Мы с вами, дорогой читатель, познакомились с основными этапами развития мобилизма. Вслушались в «тихие голоса» тех, кто впервые о нём заговорил. Узнали, как эта замечательная идея получила своё воплощение в трудах Альфреда Вегенера, где интуитивное понимание природы скорее заставляет вспомнить о поэтических озарениях, нежели о традиционной рациональности науки. Затем помянули грустное для этой идеи двадцатилетие, когда многим казалось, что звезда мобилизма навсегда закатилась. Наконец, этап за этапом проследили, как новые факты привели к

возрождению мобилизма и как постепенно это направление приняло современное своё обличье— стало новой глобальной тектоникой, которую до недавнего времени всё же ещё, как правило, осторожно именовали системой взглядов или концепцией.

Теперь о последних полутора десятках лет, когда по всем принятым в науке критериям она обрела право называться теорией. Более того, во многих современных научных трудах мы найдём утверждение, с которым сегодня вполне согласно огромное большинство учёных: новая глобальная тектоника привела к революции в науках о Земле. Она стала первой всесторонне обоснованной, подкреплённой многочисленными данными наблюдений, экспериментов, оправдавшихся прогнозов строгой научной теорией за всю многовековую историю геологии.

Уже было сказано, что после выхода на морские просторы в конце шестидесятых годов уникального судна «Гломар-Челленджер» весь научный мир с нетерпением стал ждать результатов глубинного бурения океанического дна. Впрочем, это не было пассивным ожиданием, в рейсах нового исследователя морей принимали участие специалисты многих стран мира, в их числе и наши соотечественники. Совершенствование бурильной техники позволяло всё глубже проникать в пласты осадочных пород, и каждый новый донный керн изучало всеми доступными способами интернациональное научное содружество. Исследования подтвердили: осадочные породы на дне океана стареют по мере движения от срединного хребта к берегам континентов. Значит, базальтовая кора движется по направлению от рифтовых долин к периферии океана.

Важнейшие аргументы в пользу мобилизма были получены при изучении рифтов: тех, что проходят по континентам, и тех, что разрезают срединно-океанические хребты, особенно же их стыков,— районов, где океанический разлом продолжается на материке. Впрочем, сам факт, что эти «шрамы» океана и суши имеют одну природу и представляют собой звенья единой глобальной цепи разломов, долгое время вызывал сомнения. Оно отпало после детального исследования двух районов— Калифорнийского залива и Красного моря.

Тихоокеанское побережье США, точнее, тот его участок, что расположен между двумя крупными городами Сан-Франциско и Лос-Анджелесом, обратил на себя внимание геологов ещё задолго до появления неомобилистской концепции.

В этом районе не раз происходили разрушительные землетрясения. Во время одного из них смещения по горизонтали некоторых участков земной поверхности достигли шести метров. Но даже и в спокойные периоды здесь рвались трубопроводы, рушились дома, трещины пересекали автострады. Учёные ещё в начале века решили, что повинна в этих событиях система глубоких трещин, проходящая по штату Калифорния, которая получила имя Сан-Андреас.

Позднее, в годы расцвета неомобилизма, стало известно, что именно в этом месте упирается в материк Срединно-океанический хребет, который, как уже говорилось, в Тихом океане не вполне точно соответствует своему названию, то есть проходит не совсем посередине бассейна. И тогда знакомый нам по предыдущей главе канадский геофизик Дж. Тьюзо Вильсон предположил: Сан-Андреас представляет собой продолжение трансформного разлома, отделившего две крупные плиты литосферы— Тихоокеанскую и Североамериканскую. Дело в том, что границы плит не всегда совпадают с границами материков и океанов. Здесь, по предположению Вильсона, на краю океанской плиты была часть материка.

Исследования чётко зафиксировали в Калифорнии сдвиги участков земли. Скорость перемещения оказалась не столь уж малой— пять сантиметров в год. Впрочем, таков результат измерений в наиболее сейсмически активной части района.

Аэрофотосъёмка большой территории обнаружила крупные смещения русел рек и оврагов. По другим данным удалось установить, что процесс продолжается уже по крайней мере двадцать миллионов лет. И за это время побережье Калифорнии продвинулось в северо-западном направлении на расстояние в триста километров. Выходило, что тенденция сохраняется, и, значит, стоящие на противоположных сторонах разрыва города Сан-Франциско и Лос-Анджелес вместе со всей округой продолжают двигаться навстречу, словно два поезда, идущие по одной колее.

Исследование с помощью «Гломар-Челленджера» соседней акватории Тихого океана показало, что Калифорнийский залив действительно обязан своим появлением на свет рифту, с которым соединён

Сан-Андреас. И следовательно, первоначальный прогноз Вильсона о двух смещающихся плитах получил полное подтверждение. На краю одной из них — Тихоокеанской, как и предполагалось, находится полуостров Калифорния, который вместе со всей плитой дрейфует на северо-запад.

Почти одновременно с изучением североамериканских «шрамов планеты» шло исследование цепи африканских разломов, смыкающихся на северо-востоке этого континента с Красным морем. Мобилисты и здесь по той же логике предположили единую систему трещин и со временем это предположение обосновали. При таком взгляде само Красное море представилось в виде новорождённого океана. Ему предстоит на сотни, а то и тысячи километров отодвинуть друг от друга Аравийский полуостров и Африку, которая, впрочем, ещё должна расколоться по системе трещин.

В какой-то мере здесь был ещё один возврат к Вегенеру, предрекавшему этому району именно такое будущее. Однако возврат «на новом витке», а главное, с иным научным вооружением.

Такого рода соображения привлекли к Красному морю внимание учёных всего мира. За короткий срок на узкой его акватории поработали исследовательские суда многих стран — Англии, США, ФРГ, Швеции, Советского Союза. Специалистов интересовала в первую очередь самая глубинная часть моря — дно межматериковой щели.

Поначалу здесь был обнаружен термический феномен. Оказалось, что в этой зоне температура воды не убывает с глубиной, как во всех районах океана, а, наоборот, в придонных слоях, лежащих в двух тысячах метрах от поверхности, возрастает скачком и достигает в одних местах сорока градусов, в других — и вовсе шестидесяти. Мало того, солёность донных вод здесь где в пять, а где и в десять раз выше среднеокеанской. Резко выделялся этот странный придонный слой и по составу солей. Концентрация многих металлов — железа, марганца, цинка, меди, свинца, серебра и золота — была здесь аномально высока по сравнению с водой океана, где все эти элементы хоть и содержатся, но в ничтожно малых количествах.

А здешний ил, поразивший исследователей пестротой красок, оказался по составу уже совсем близким к разного рода рудным концентратам.

Всё это заставило с пристальным вниманием изучить дно Красного моря. Было установлено, что в прибрежных районах здесь есть тонкая континентальная кора, иссечённая во многих местах трещинами. А вот в расселине, что проходит посередине моря, вдоль него, кора океанического типа, причём весьма несолидного возраста — ей всего не более пяти миллионов лет. И ещё: на дне по обеим сторонам расселины были обнаружены те же «зебры» магнитных аномалий, что сопутствовали рифтам во всех океанах.

Результаты глубинного бурения позволили выявить и более далёкие этапы истории. Изначально трещина коры образовалась на этом месте, по всей видимости, около тридцати миллионов лет назад. Затем развитие рифта надолго приостановилось. Примерно пять миллионов лет назад уровень Мирового океана резко понижался за счёт усилившегося оледенения Антарктиды. Оно изъяло из Мирового океана значительный запас воды, и он обмелел более чем на сотню метров. В результате узкая трещина, что отделяла Африку от Аравии, стала в тот период почти замкнутым бассейном, а климат здесь уже тогда был сухим и жарким. Вода, естественно, активно испарялась, и на дно выпал слой соли и гипса. Видимо, какая-то связь всё же между молодой трещиной и океаном оставалась, и сюда время от времени снова попадали новые порции океанической воды, которые опять же в результате деятельности природной обогатительной фабрики давали материал для увеличения осаждённого слоя солей.

В принципе такого рода ситуации известны. Примерно по той же схеме работают две крупные природные «фабрики солей», находящиеся на территории нашей страны, — «гнилое море» Сиваш и залив Кара-Богаз-Гол. Однако красноморская «фабрика», видимо, обладала большей мощностью. Во всяком случае за короткий по геологическим понятиям период слой осаждённых солей здесь достиг трёхкилометровой толщины. Затем раздвижение рифта возобновилось. И начавшая растекаться по дну толща солей стала тем первичным материалом, из которого под действием тепла глубин стала образовываться «жидкая руда».

В 1980 году советская экспедиция, состоящая из трёх судов, имевшая в своём распоряжении подводный аппарат «Пайсис», детально обследовала Красноморский рифт. «Пайсис» с экипажем из трёх человек спускался до дна щели, где глубины превышали две тысячи метров. Акванавты увидели здесь нагромождения молодых базальтовых лав, принявших самые невероятные формы. Иные из них походили на шары, трубы, подушки, слоновьи хоботы. Эти странные скульптуры покрывал ничтожный слой осадков. В осевой же части долины



осадков не было вовсе. Перед глазами учёных предстали свежие, казалось, только что излившиеся базальты, ещё сохранившие форму лавовой реки. Края узкой расселины были иссечены трещинами, «берега» их во многих местах оказались раздвинуты по горизонтали. Это, по мнению руководителя экспедиции члена-корреспондента АН СССР Андрея Сергеевича Мони́на, и есть рифтовые разломы, по которым идёт дальнейшее раскрытие Красного моря.

Суждение советского учёного совпадает с выводами, сделанными несколькими годами раньше участниками франко-американской экспедиции, исследовавшими Срединно-Атлантический рифт. Во время спуска подводных аппаратов и здесь учёные обнаружили в самой глубокой части оси свежие, словно только что застывшие потоки базальтовых лав, совершенно не закрытые осадками.

За последние десятилетия наука значительно обогатилась свидетельствами движения литосферных плит. Да и само представление о количестве плит, ныне странствующих по планете, становится буквально на глазах более полным.

Одно из открытий в этом деле принадлежит молодому английскому геофизику Дэну Маккензи, сотруднику знаменитого Кембриджского университета. Его внимание привлёк северо-восточный угол Средиземного моря, район высокой сейсмической активности. С помощью тонких современных приборов учёный фиксировал в течение нескольких лет возникающие здесь землетрясения: их силу, места расположения эпицентров, направление смещений участков суши. В результате получилась точная картина разломов, окаймляющих два небольших самостоятельных литосферных блока— Эгейский и Турецкий.

Маккензи доказал, что оба блока дрейфуют на запад, куда их гонят более крупные литосферные плиты— Евразийская и Аравийская. В целом же этот процесс ведёт к тому, что площадь Средиземного моря год от года медленно уменьшается.

Вывод Маккензи значительно подкрепил возникшее уже к тому времени в науке суждение о том, что океаны в течение истории Земли не только раскрывались, но и «захлопывались». К нему приводили многочисленные находки пород океанического происхождения на суше, зачастую в районах, весьма далёких от нынешних водных бассейнов. Однако располагались эти породы не вразброс, как правило, места их обнаружения составляли на картах вытянутые продолжительные зоны. В частности, открытие «океанских пришельцев» по всей длине Альпийско-Гималайского горного пояса вновь возродило гипотезу о древнем океане Тетис, некогда разделявшем праматерики Лавразию и Гондвану.

Все эти наблюдения в своей совокупности породили идею о том, что количество литосферных плит непостоянно, оно изменяется от эпохи к эпохе. Вероятно, нынешний гигантский материк Евразия в более удалённую от нас эпоху не был монолитом. Океанские просторы разделяли Европу и Сибирь, должно быть, по линии Уральских гор, появившихся на свет позднее, в результате столкновения двух плит. Сибирь, по всей вероятности, до этого соединялась с Северной Америкой, но от Китая этот континент был отделён океаном.

По другим данным, около пятисот миллионов лет назад нынешняя Северная Америка отделялась от нынешней Европы древним океаном. Потом его берега сошлись, а вновь раздвинулись уже в значительно более близкое к нам время— примерно в ту эпоху, к какой относил это событие Альфред Вегенер,— сто восемьдесят миллионов лет назад.

Открытия последних десятилетий значительно расширили и углубили представления о динамическом характере процессов, формирующих лик планеты, дали ключ к постижению не только сравнительно близких к нашему времени событий истории Земли, но и тех, что значительно удалены от сегодняшнего дня даже по геологическим понятиям...

Неомобилистская концепция с удивительным постоянством демонстрирует свою эффективность. Самые, казалось бы, неразрешимые проблемы, далёкие друг от друга, подведомственные равным разделам наук о Земле, вдруг получают в глобальной тектонике простоту и логичность. Здесь была перечислена лишь малая толика её обретений. Мы и в дальнейшем не тщимся хотя бы приблизиться к полному их списку. Но об одном исследовании, стоящем несколько в стороне от других, особняком, не упомянуть нельзя.

Речь идёт о той загадке, которую загадала учёным Антарктида. Известно, что этот материк, нагруженный ныне гигантским ледниковым щитом, медленно опускается под его тяжестью. Казалось бы, такого рода события должны непременно порождать землетрясения, но шестой континент— даже при самом пристальном его исследовании— постоянно демонстрировал свою асейсмичность. Неомобилистское объяснение этого

факта поразило многих специалистов своей простотой. Дело в том, что Антарктида расположена в центре одной из крупных литосферных плит. А как мы помним, согласно неомобилистской концепции эпицентры землетрясений бывают приурочены к местам разломов, где одна плита соприкасается с другой. И значит, шестому континенту положено быть асейсмичным. Все события, связанные с его медленным опусканием, должны проявлять себя практически незаметно главными деформациями.

Столь стремительные успехи неомобилизма в раскрытии разнообразного набора природных закономерностей постоянно подталкивали его сторонников к поиску новых и новых аргументов, однозначно удостоверяющих верность этой концепции. Что тут может служить совершенно неопровержимыми доказательствами, определил ещё Вегенер. Помните? Он писал, что достаточно инструментальными измерениями установить, что материки действительно «отъезжают» друг от друга, и последние сомнения будут рассеяны.

Однако Вегенер предполагал слишком высокие скорости дрейфа. Он, к примеру, считал, что берега Южной Атлантики раздвигаются на двадцать сантиметров ежегодно, а Северной— бегут друг от друга более резко, отдаляясь каждый год один от другого на полметра— метр, а то и больше. Неомобилистам пришлось сократить вегенеровский прогноз по крайней мере вдесятеро. По их расчётам, за последние десять миллионов лет ежегодный раздвиг литосферных плит составляет два-пять сантиметров.

Подвижки в таких пределах уже зафиксированы в нескольких районах Земли. Примерно со скоростью пять сантиметров смещаются плиты в разломе Сан-Андреас. Французские учёные установили, что на два сантиметра в год раздвигаются борта Восточно-Африканского рифта (по крайней мере в северной его части, примыкающей к Красному морю). Движение коры— также по два сантиметра в год— зафиксировано советскими специалистами в районе сочленения Памира и Тянь-Шаня. С этой скоростью надвигается хребет Петра Первого, входящий в памирскую систему, на Гиссарский хребет. То есть движение идёт здесь с юга на север. Иными словами, как и предполагали сторонники мобилизма в первой половине нашего века, Индийская плита сдвигается с Евразийской.

Наконец, последняя новость: с помощью наблюдений с искусственных спутников, точность которых доведена до поразительной (плюс—минус два сантиметра), удалось вполне определённо зафиксировать глобальные подвижки земной коры. Обычно направления движения плит совпадают с теми, что предсказаны были теоретически неомобилистами, а скорость их в иных случаях выше средней планетарной. В частности, установлено, что Австралия, дрейфуя на север, проходит ежегодно около десяти сантиметров. Получить как раз такие геодезические доказательства мечтал более полувека назад Вегенер, отправляясь в свою последнюю гренландскую экспедицию.

Год от года совершенствуются буквально все разделы теории. Один из них связан с развитием представлений о преобразовании глубинных пород, поступивших на поверхность планеты, и дальнейшей их судьбе.

Как вы помните, ещё в начале семидесятых годов фиксисты упрекали сторонников глобальной тектоники, что их схема круговорота веществ в литосфере, основные моменты которой— подъём их из мантии в рифтовой долине, а затем погружение плит в районах глубоководных желобов и океанских окраин,— умозрительна, излишне формализована. Словом, далека от реальности.

По поводу того, как много появилось новых данных, что молодая земная кора рождается в зоне рифтов, речь уже шла. Столь же основательно укреплены фактами и вторая часть схемы. Обнаружены наклонные плиты литосферы, пододвинувшиеся под островные дуги и окраинные моря. Учёным удалось по векторам смещений при землетрясениях установить, что плиты не стоят на месте, но медленно погружаются, как и предполагала мобилистская схема. Следующий этап их странствия тоже зафиксирован вполне определённо. «Просвечивание» слоёв мантии акустическими волнами позволило увидеть остатки ещё нерастопившихся плит, медленно тающих в горячем веществе, словно льдины, вынесенные дрейфом в тёплые воды.

Мало этого, процесс пододвигания одной плиты под другую удалось представить буквально в деталях. Установлено, какие деформации при этом происходят, как истончается передний край плиты, как преобразуется во время погружения слой осадочных пород, который плита несёт на себе. Многие из этих процессов описаны сегодня с помощью математических формул. К движению блоков литосферы применены такие как будто далёкие от геологии разделы познания, как, например, теория смазки.

Уже хорошо нам знакомый сотрудник Института океанологии АН СССР Олег Георгиевич Сорохтин, широко использующий в своих работах методы математической физики, выдвинул единую стройную гипотезу преобразования веществ в процессе их круговорота в литосфере. Он пришёл к выводу, что излившиеся из глубин магмы становятся универсальным материалом для строительства всей земной коры. В районах рифтов из магмы формируется базальтовая океаническая кора. Во время же погружения плит, несущих на себе слой осадочных пород, из части этого «сырья» создаётся гранитный слой материковой коры.

Наконец, о «моторе», приводящем в движение огромные литосферные плиты,— проблеме, которая на всех предыдущих этапах была трудным орешком. Это вполне определённо признавал, как мы помним, сам Вегенер, а позднее многие учёные из тех, кто отстаивал идею дрейфа. Нельзя сказать, что вопрос вполне определённо и однозначно решён и сейчас. Однако и здесь продвижение вперёд весьма заметно.

Мы с вами остановились на том, что модель конвективных течений (восходящих в районе рифтов идвигающихся отсюда по горизонтали в противоположные стороны до островных дуг или материковых окраин, где поток ныряет в глубины) предложили, возродив на новом этапе идею Османда Фишера и Артура Холмса, американцы Гарри Хесс и Роберт Дитц.

Их эстафету несколько лет спустя подхватил знакомый нам магнитолог Кейт Ранкорн, ставший активным неомобилистом после того, как наглядно убедился, что вновь полученные им и его сотрудниками данные нельзя объяснить лишь странствованием по планете геомагнитных полюсов,— логика фактов заставила его признать, что материки тоже не стояли на месте.

Мы уже говорили, что Ранкорн всегда высказывался за широту в работе учёного. Он в палеомагнитологию пришёл из радиолокации и позднее без колебаний ещё раз сменил сферу исследований, убедившись, что для неомобилизма очень важно более чётко показать, какие же природные силы приводят в движение плиты литосферы.

Подход Ранкорна к этой проблеме с самого начала отличался новизной, ибо он попытался в своих рассуждениях соединить мобилистскую концепцию с новыми представлениями в космогонии— с идеей происхождения Земли из космической пыли и метеоритных обломков, которую часто именуют теорией холодного происхождения. Она разработана в сороковых— пятидесятых годах академиком Отто Юльевичем Шмидтом, а в дальнейшем была поддержана многими советскими и зарубежными учёными, в том числе американским физикохимиком Г.Юри.

Для становления мобилизма это был очень важный момент. Уже отмечалось, что в принципе всякая концепция, трактующая историю формирования лика планеты, должна опираться на ту или иную космогоническую концепцию, дабы соединить рождение Земли с её дальнейшей историей. Однако пока мобилизм был представлен в науке «тихими голосами», связь эта либо вовсе не просматривалась, либо была трудно уловимой, что вполне естественно: ведь на тех этапах представления о дрейфе существовали в виде самых неопределённых догадок.

Не обнаружил такой связи и Вегенер, что также естественно: все события, о которых он писал, укладывались в сравнительно короткий промежуток времени— примерно двести пятьдесят миллионов лет, а нашей планете, по последним данным, не менее четырёх с половиной миллиардов. И чтобы понять близкие к нам моменты её эволюции, не обязательно было столь глубоко погружаться в её прошлое.

Однако вы, вероятно, заметили, что становление неомобилизма, начиная с пятидесятых годов, имело одну важную особенность. Многие исследователи брали на себя смелость, считая открытые ими закономерности универсальными, распространять их на всё более удалённые от современности эпохи. Эта тенденция и привела к тому, что потребность в «космогоническом фундаменте» мобилизма с годами становилась всё насущнее. Её-то и осознал Кейт Ранкорн. Не случаен был и его выбор: концепция холодного происхождения Земли представляется сегодня наиболее убедительной.

По теории Шмидта недра Земли, изначально холодные, стали позднее разогреваться в результате радиоактивного распада, следствием которого было выделение тепла и расслоение планеты на основные геосферы: ядро, мантию, кору.

Так вот, не вдаваясь в детали, отметим наиболее существенное: в поиске природных процессов, порождающих течения в мантии, Ранкорн создал своё представление о расслоении вещества в глубинах планеты и образовании из него всех геосфер.

По мнению учёного, расслоение произошло из-за разницы в плотности различных компонентов земных недр. При таком подходе существование в давнюю эпоху единого материка и последующее его дробление обрело логику. В начальный период жизни планеты её ядро было невелико. А мантия соответственно распространялась до больших глубин. Тогда в ней образовалось единое общепланетарное круговое течение, имевшее соответственно лишь одну восходящую и одну нисходящую ветви. И тогда же в процессе расслоения вещества все его лёгкие компоненты поднялись на поверхность именно в том месте, где достигал её восходящий поток. Остыв, они создали единый праматерик, переместившийся в область нисходящего потока.

Затем ядро стало расти, мантия же, наоборот, сужалась. И со временем ей уж оказалось не по силам удерживать единое течение. Оно разбилось на несколько самостоятельных потоков (каждый со своей восходящей и нисходящей ветвью), и эти потоки стали растаскивать по планете части древнего континента-монокита.

Со временем представление о движущих силах перемещения блоков литосферы пополнилось и другими моделями. Но все они так или иначе были всё же ещё приблизительными, включали в себя множество произвольных допущений.

От многих этих недостатков свободна модель, предложенная Олегом Георгиевичем Сорохтиным.

Он обратил внимание на то, что древние базальтовые лавы содержат больше железа, чем более молодые. Учёный сделал вывод— причина здесь в уменьшении со временем содержания этого металла в самой мантии. Сорохтин провёл тонкий анализ этого явления и обосновал идею о том, что атомы железа в течение длительного времени опускаются в ядро, соединившись необычным образом с кислородом.

В целом же преобразование мантии состояло из двух параллельных, идущих примерно с одной скоростью процессов: тяжёлые фракции опускались в ядро, лёгкие— силикаты— сохранялись в мантии. Причём математические уравнения показали, что за долгую жизнь нашей планеты всё вещество мантии многократно должно пройти через нижнюю зону, где оно разгружается от железа. Полный цикл каждого конвективного течения (один его оборот), по подсчётам Сорохтина, составил триста миллионов лет.

Надо заметить, что целый ряд теоретически вычисленных Сорохтиным параметров (толщина литосферных плит, вязкость астеносферы и т.д.) оказался либо весьма близким, либо точно соответствует данным о них, полученным совершенно иными путями.

#### **«Соображение по ходу» Сорохтина:**

*«Недавно под руководством А.С.Монина процесс химико-плотностной дифференциации Земли, сопровождающийся возникновением в мантии конвективных течений, был строго промоделирован на ЭВМ. Эти модельные работы подтвердили неустойчивость гравитационной конвекции и происходящие время от времени перестройки от одноячейстой структуры к двуячейстой и к более сложным структурам, а затем новое возвращение к одноячейстым структурам, с которыми можно связывать возникновение единых Пангей и Мегатей.*

*В целом же необходимо отметить, что тектоника литосферных плит сегодня обладает научной методологией, аппаратом расчёта, полностью согласована с законами физики, объяснила с единых позиций практически все глобальные геологические процессы. Сегодня доказанными являются многие (до 12–15) прогнозы новой теории (тех геологических явлений, о которых геологи ранее даже не подозревали) и не известно ни одного противоречия теории с природой (остались лишь некоторые ещё необъяснённые моменты, но явных противоречий нет).*

*Вот примеры оправдавшихся прогнозов. Проверено бурением: 1) молодость океанского дна; 2) малая доля осадков в составе базальтового слоя океанской коры; 3) затягивание осадков в зонах поддвига плит; 4) генерация углеводородов в зонах поддвига плит. Проверено непосредственными наблюдениями из подводных аппаратов: 5) существование трещин растяжения в рифтовых зонах; 6) существование сдвиговых деформаций в трансформных разломах; 7) существование сжатий в зонах поддвига плит (в Эллинском желобе у подножия острова Кипр); 8) существование гидротермального выноса тепла из рифтовых зон. Проверено сейсмологическими методами: 9) опускание океанских литосферных плит под островные дуги; 10) предсказанный характер деформаций и механизмов землетрясений в островных дугах; 11) закон увеличения мощности литосферных плит с возрастом. Геодезическими методами*

установлено: 12)предсказанные направления смещений плит на Памире (в Гарме) и в других местах; 13)расчёт движения ансамбля плит, как и предсказывала теория, показал сходимость результатов. Наконец, спутниковые данные: 14)прямо подтверждён факт дрейфа литосферных плит.

Даже из приведённых примеров при отсутствии явных противоречий видно, что вероятность случайного совпадения прогнозов с реально наблюдаемыми геологическими явлениями примерно равна 1/16000. Следовательно, с уверенностью до 99,99 процента мы можем говорить, что теория тектоники литосферных плит правильно отражает действительность. На самом деле наша уверенность ещё выше, поскольку много десятков других геологических явлений и процессов, известных ранее учёным, также впервые получило своё объяснение с единых позиций в рамках новой теории».

В результате Сорохтин внёс несколько существенных поправок в идею Ранкорна. По новой модели число замкнутых конвективных течений размерами мантии не определяется. Всё зависит от неравномерности разгрузок вещества в различных частях мантии. Между нисходящими и восходящими ветвями потоков формируются «зоны застоя», где скапливаются менее разгруженные и, значит, более плотные фракции. При определённом раскладе сил вещество их этих зон устремляется к ядру, дробя замкнутые конвективные потоки, сужая их, а значит, снижая их мощь. В это время другая часть мантийного вещества уже разгрузилась на границе ядра. Здесь постепенно скапливается большое количество лёгких материалов, которые со временем непременно устремятся к поверхности.

От игры сил, управляющих нисходящими и восходящими потоками в мантии, и зависят в конечном счёте все перемещения плит литосферы.

Хотя модель Сорохтина пока ещё гипотетична, но многие соответствия вычисленных параметров реальным, строгое соответствие законам физики говорят о её серьёзных отличиях от всех предыдущих. И это вселяет надежду, что намечен верный путь поиска. А коли так, то есть основания считать, что и на тот вопрос, который всегда был «камнем преткновения» для прежних мобилистских концепций— о силах, порождающих дрейф,— будет получен убедительный ответ.

Под конец коснёмся вопроса, который, видимо, давно уже мысленно задаёт автору мой терпеливый читатель: о практической ценности всех этих многочисленных построений учёных.

Не стану особенно много говорить о том, что уже сегодня с помощью этой концепции на разных материках (скажем, в Африке и Южной Америке) удаётся находить продолжения одних и тех же месторождений полезных ископаемых. Или о проекте предотвращения разрушительных землетрясений в Калифорнии— учёные предлагают методы, с помощью которых одно такое крупное стихийное бедствие будет «разменено» на десяток мелких толчков, не несущих крупных разрушений.

Не стану потому, что суть не в этих частностях. Само по себе более глубокое знание истории формирования Земли позволяет принципиально по-новому оценить богатства её недр, понять биографию каждого её района, а значит, установить десятки, а то и сотни новых признаков, по которым геологи смогут отыскать многочисленные скопления нужных человечеству минералов. Мобилизм сулит истинный переворот в представлениях об этом. Недаром сегодня многие геологи, занятые непосредственным поиском полезных ископаемых, всё более энергично высказываются за широкое использование в этом деле достижений новой теории. О конкретных перспективах, которые здесь открываются, подробно рассказывает брошюра А.С.Монина и О.Г.Сорохтина «Геологическая теория и полезные ископаемые» (М., Знание, 1983).

Словом, ещё раз подтверждается издавна бытующий в науке афоризм: «Нет ничего полезнее для практики, чем хорошая теория».

Да, теория! Семь десятилетий спустя после введения в науку замечательной идеи мобилизма её современный вариант— глобальная тектоника литосферных плит— получил, по мнению крупнейших научных авторитетов, законное право именоваться этим высоким именем.

\* \* \*

Накануне 27-го Международного геологического конгресса, который состоялся в августе 1984 года в Москве, вице-президент АН СССР, академик А.Яншин (в соавторстве с кандидатом философских наук Л.Головановым) выступил со статьёй «Современная геология— наука новых задач и возможностей» («Коммунист», 1984, №11). Представляя собой обзор и обобщение фундаментальных теоретических и практических достижений геологической науки, статья так оценивает положение, сложившееся сегодня в геотектонике: «...Многие гипотезы, которые казались твёрдо установленными, приходится пересматривать. В истории тектонических идей чередовались периоды признания основными либо горизонтальных либо вертикальных движений крупных блоков и плит земной коры. Очень многое прояснилось после детального геофизического изучения морских и океанических акваторий и после начала в 1968 году бурения скважин на дне океанов со специально приспособленных для этого судов. Давно уже была известна система подводных океанических хребтов, которая проходит приблизительно посередине Атлантического океана, южнее Африки, отклоняется на восток, даёт ответвление в сторону Аденского залива, а далее проходит южнее Австралии, пересекает юго-восточную часть Тихого океана и в районе Калифорнийского залива уходит под надвинутые с востока складчатые цепи запада Северной Америки. Новейшими работами установлено, что в основной части всей этой сложной подводной горной системы происходит раздвижение крупных плит земной коры, сопровождаемое излияниями базальтовых лав. Подсчитана даже скорость этого раздвижения. В Срединно-Атлантическом хребте она равна 2–2,5 сантиметра в год, а на юго-востоке Тихого океана достигает 8–12 сантиметров в год. Установлено, что глубоководные желоба, которые типично развиты на периферии Тихого океана, но встречаются также на северо-востоке Индийского океана и в других местах, представляют собой зоны, в которых океаническая земная кора пододвигается по наклонным плоскостям под более лёгкую земную кору континентов. Всё это несомненные проявления горизонтальных движений крупных литосферных плит. Однако существуют и независимые от них чисто вертикальные движения значительных блоков. Так, исследованиями последнего десятилетия установлено, что глубоководные впадины Чёрного и Средиземного морей, а также дальневосточных морей (Берингова, Охотского, Японского) образовались в результате вертикального опускания крупных блоков земной коры. А остров Исландия возник в результате вертикального поднятия участка Срединно-Атлантического хребта. Основная причина вертикальных движений, как это сейчас достоверно выяснено,— фазовые превращения вещества горных пород на субгоризонтальных границах, которые легко прощупываются методами сейсмического зондирования. Обыкновенный гранит, имеющий удельный вес 2,7, на глубине свыше 17–18 километров испытывает метаморфизм, лишается минералов, содержащих кристаллизационную воду, уменьшается в объёме и превращается в гранулит с удельным весом 3,1. В то же время базальт, который на поверхности имеет удельный вес 3,1, в условиях высокого давления и не очень высокого теплового потока, идущего из недр Земли, превращается в эклогит с удельным весом 3,4. По химическому составу это тот же базальт, но с более плотной «упаковкой» многих минералов. В условиях возросшего теплового потока паблюдаются обратные переходы (эклогита в базальт). Эти фазовые переходы сопровождаются значительными изменениями объёма пород, что на поверхности Земли приводит или к опусканиям и образованию осадочных бассейнов, или к поднятиям и даже возникновению гор».

Новейшие представления о строении планеты и динамике её оболочек подводят, по мнению авторов статьи, к необходимости «создания единой теории Земли». Однако это возможно «лишь с окончательным выяснением общих закономерностей развития вещества и структуры нашей планеты, механизма, приводящего к структурно-вещественным преобразованиям земной коры, мантии и ядра».

## ЛИТЕРАТУРА

- Батюшкова И.В.** История проблемы происхождения материков и океанов. М., 1975.  
**Вегенер А.** Возникновение материков и океанов. М.–Л., 1925.  
**Дрейк Ч., Имбри Дж., Кнауэс Дж., Турекиан К.** Океан сам по себе и для нас. М., 1982.  
**Кузнецова Л.** Куда плывут материки? М., 1962.  
**Кэлдер Н.** Беспокойная Земля. М., 1975.  
**Кэррингтон Р.** Биография моря. Л., 1966.  
**Монин А.С.** История Земли. Л., 1979.

**Монин А.С., Сорохтин О.Г.** Геологическая теория и полезные ископаемые. М., 1983.

**Риффо К., Ле Пишон К.** Экспедиция «Famous». Л., 1979.

**Такеучи Х., Уеда С, Канамори Х.** Двигутся ли материки? М., 1970.

**Тарлинг Д., Тарлинг М.** Движущиеся материки. М., 1973.

**Шолпо В.Н.** Земля раскрывает тайны. М., 1979.

**Юдасин Л.** Уйти, чтобы вернуться... М., 1982.

**Яншин А., Голованов Л.** Современная геология— наука новых задач и возможностей.— Коммунист, 1984, № 11.

Должно быть, в первую очередь потому, что и гипотеза Дж.Дарвина никогда не пользовалась особой популярностью: учёные быстро почуяли, что с ней связано возвращение к давно уже отвергнутым катаклизмам. А вскоре удалось и показать с помощью строгих расчётов, что предложенный Дж.Дарвином механизм нереален. Добавка же Бейкера делала все события ещё более фантастическими.

То есть 1–70 миллионов лет назад.

То есть 70–140 миллионов лет назад.

Этот замысел вскоре был осуществлен. В 1924 году вышла книга А.Вегенера и В.Кёппена «Климаты прошлого Земли».