

A. Вегенер

Происхождение континентов и океанов

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 91
ББК 26.8
А11

A11 **А. Вегенер**
Происхождение континентов и океанов / А. Вегенер – М.: Книга по Требованию, 2024. – 284 с.

ISBN 978-5-458-32839-5

Книга немецкого ученого А.Л.Вегенера, появившаяся в начале XX столетия, ознаменовала переворот в геологической науке. Его смелая гипотеза о перемещении континентов имела большое значение для дальнейшего развития геологии. Настоящий перевод, выполненный с последнего немецкого авторизованного издания и снабженный подробными комментариями и статьей об авторе и его теории, является наиболее полным научным изданием книги на русском языке. Книга рассчитана на лиц, интересующихся вопросами геологического развития нашей планеты.

ISBN 978-5-458-32839-5

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2024
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригиналe, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Альфред Вегенер

ПРОИСХОЖДЕНИЕ
КОНТИНЕНТОВ И ОКЕАНОВ

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	12
Глава первая: Предварительные замечания по истории вопроса Возникновение теории дрейфа. Характеристика настоящего издания. Предшествующие издания	14
Глава вторая: Сущность теории дрейфа (перемещения) материков и ее отношение к господствовавшим до сих пор представлениям об изменениях поверхности Земли в течение геологического времени	17
Бывшие материковые связи. — Гипотеза о затонувших промежуточных материках. — Теория контракции. — Масштабы горообразования. — Радиоактивное образование тепла. — Мелководное происхождение морских отложений. — Вытеснение воды промежуточными материками. — Изостазия. — Последниковое поднятие Фенноскандии. — Теория перманентности. — Теория дрейфа материков	
Глава третья: Геодезические аргументы	36
Продолжительность геологических периодов. — Ожидаемые перемещения в настоящее время. — Указания на изменение долготы Гренландии по наблюдениям Луны. — Доказательство перемещения Гренландии посредством радиотелеграфного определения долготы. — Разность долгот Северной Америки и Европы. ¹ — Изменение долготы Мадагаскара. — Изменение широт	
Глава четвертая: Геофизические аргументы	45
Два максимума частоты распределения высот. — Толкование этого распределения. — Другие попытки истолкования. — Сложность истолкования некоторых особенностей дна глубоких морей. — Гравитационные измерения. — Толкование этих измерений по Пратту и по Эри. — Современное поднятие Скандинавии и распределение силы тяжести. — Скачок скорости сейсмических волн на глубине 60 км. — Отсутствие границы сейсмических слоев под Тихим океаном. — Скорость сейсмических поверхностных волн в океанической и материковой областях. — Другие сейсмические различия между континентом и океаном. — Геомагнитные указания на повышенное содержание железа в породах дна океанов. — Вулканические породы по результатам драгирования в глубоких морях. Сима и сиаль. — Материал главных слоев Земли. — Последовательность слоев — гранит, базальт, дунит. — Коэффициент вязкости Земли. — Приблизительные оценки Швейдара, Джейффриса, Меерманна. — Слой с оптимальными условиями плавления материала. — Гранитные расплавы.	

¹ Сравните приложение на с. 201, 202.

Избыточное радиоактивное теплообразование под материками. — Геотермические градиенты в Европе и Америке. — Подкоровые течения. — Конвекционные течения

Г л а в а п я т а я: Геологические аргументы 68

Ширина Атлантического океана. — Капские горы и Сьерра Буэнос-Айреса. — Сходство эруптивных серий в Южной Америке и Африке. — Сходство осадочных отложений. — Азимуты простирации в Бразилии и Африке. — Геологическое сравнение по Дю Тойту. — Доказательство прежнего близкого расположения и фациальные различия. — Дополнительные свидетельства. — Горы Атласа.* — Острова в Атлантическом океане. — Большие Антиллы. — Каменноугольная складчатость в Европе. — Ее продолжение в Северной Америке. — Каледонская складчатость. — Альгоинская складчатость.** — Границы четвертичного материкового оледенения. — Значение частных совпадений. — Гренландия. — Ньюфаундленд. — Исландия. — Срединно-Атлантический вал. — Мадагаскар. — Индостан. — Гималаи. — Побочные явления при их сближении. — Концепция Аргана. — Общее строение Южной Америки и Африки по Аргану. — Доказательства, вытекающие из тоннажа складок, по Аргану. — Связь Индостана с Австралией. — Складчатость Восточной Австралии и Новой Зеландии. — Карта глубин вблизи Новой Гвинеи. — Распределение вулканизма. — Проверка теории дрейфа на Зондском архипелаге по Смит Сибишту. — Связь Австралии с Антарктидой. — Огненная Земля и Земля Грейама как пример перемещения материков. — Резюме Аргана

Г л а в а ш е с т а я: Палеонтологические и биологические аргументы 102

Уточнение постановки вопроса. — Указания на прежние материковые связи между Бразилией и Африкой. — То же самое — между Северной Америкой и Европой. — Примеры. — Оценка связей по фон Убицу. — Места переста угрей. — Флора Гренландии и Земли Гриннелля. — Флора островов Атлантического океана. — Лемурия и Гондвана. — Животный мир Австралии. — Новая Зеландия. — Тихий океан. — Тихоокеанские острова. — Общее распространение цветковых растений по Ирмшеру. — Распространение хвойных по Коху и Штудту. — Распространение дождевых червей по Михаэльсену

Г л а в а с е д ь м а я: Палеоклиматические аргументы 122

Исследования Кёппена и Вегенера. — Современная климатическая система. — Высота снежной границы. — Морены как свидетели климата. — Угли. — Соль, гипс, песчаники пустыни. — Морские известняки. — Растительный мир. — Животный мир. — Изменение климата Европы с третичного времени. — Изменение климата Шпицбергена. — Противоположное изменение климата в Южной Африке. — Перемещение полюсов. — Прежние, неудачные попытки объяснения перемещением. — Устранение затруднений по теории дрейфа материков. — Пермокарбоновое оледенение южных материков. — Невозможность объяснения оледенения при современном расположении материков. — Псевдогляциальные образования. — Тиллит Сквантум. — Расположение следов льда по теории дрейфа. — Главный пояс распространения каменноугольных углей в карбоне. — Обоснование тропического происхождения углей по Потонье. — Возражения. — Необходимость теории дрейфа для объяснения пояса распространения углей. — Пермские угли на моренах Гондваны. — Засушливые области в карбоне и перми. — Последующие периоды

Г л а в а в о с й м а я: Основные выводы о дрейфе континентов и миграции полюсов 144

Определение понятия дрейфа континентов. — Уравновешенное континентальное перемещение. — Определение понятия миграции полюсов. — Абсолют-

* Северо-западная часть Африки. — Примеч. пер.

** Альгоинская складчатость явилась переломом или регенерацией (*umbruch* — по терминологии немецких геологов; Штилле, 1958), которая произошла после карельского тектогенеза и привела в позднем докембрии к возникновению новых геосинклинальных поясов. — Примеч. пер.

ная миграция полюса. — Доказательства современной миграции полюса. — Определение понятия перемещения земной коры. — Указания на общее перемещение коры на запад. — Указания на частичное перемещение коры к экватору. — Указание на перемещение коры, вытекающее из распределения силы тяжести. — Внутреннее смещение осей, мнения по этому поводу. — Теоретическое рассмотрение вопроса. — Критерии, вытекающие из распределения силы тяжести. — Указания на внутренние перемещения осей, основанные на смене трансгрессий. — Проверка для всей Земли за время от девона до перми. — Проверка для Европы за время, прошедшее с карбона. — Астрономические перемещения оси. — 40 000-летний период изменения наклона эклиптики. — Изменение климата на полюсах в ходе истории Земли. — Истолкование этого явления как следствия изменения наклона эклиптики

Г л а в а д е в я т а я: Движущие силы 161

Индуктивный и дедуктивный пути исследования. — Движение от полюсов. — Полюсобежная сила. — Опыт Лейли для демонстрации силы, смещающей материки от полюсов к экватору. — Несостоятельность объяснения горообразования действием полюсобежной силы. — Приливно-отливное трение. — Сила перемещения на запад по Швейцарии. — Силы, обусловленные отклонениями от эллипсоида вращения. — Течения масс при внутреннем смещении оси. — Увлекающие конвекционные течения в симе. — Идентичность сил перемещения континентов и горообразующих сил

Г л а в а д е с я т а я: Дополнительные замечания относительно сиалической геосфера 171

Границы сиалических глыб. — Роль отложений. — Трансгрессии. — Их возможные причины. — Складчатость. — Кулисообразные и нормальные складки. — Раскалывание. — Восточно-Африканские разломы. — Отток материала в частях глыб. — Образование фьордов. — Подводные устья рек. — Островные дуги Восточной Азии. — Возникновение островных дуг. — Скользжение краевых цепей. — Возникший при землетрясении сдвиг у Сан-Франциско. — Индокитай. — Строение атлантического и тихоокеанского побережий. — Вулканизм. — Первоначальное состояние сиалического покрова

Г л а в а о д и н а д ц а т а я: Дополнительные замечания относительно дна глубоких морей 192

Средние глубины океанов. — Возникновение различий глубин вследствие температуры. — Равнинные участки глубоководного дна. — Материал Средне-Атлантического вала. — Базальт и дунит. — Явления течений на глубоководном дне. — Глубоководные желоба

Приложение к третьей главе: Доказательства перемещения Северной Америки, вытекающие из новых определений долготы 201

Л и т е р а т у р а 203

ПРЕДИСЛОВИЕ

До сих пор еще не все исследователи в полной мере осознали тот факт, что для раскрытия тайны былого облика нашей планеты должны внести свой вклад все науки о Земле и что истина может быть установлена только путем объединения данных всех отраслей знания.

Так, например, известный южно-африканский геолог Дю Тойт совсем недавно писал [78]: «Однако, как уже было сказано, наиболее основательными являются геологические доказательства вероятности этой гипотезы (дрейфа континентов). Данные о распространении животных здесь не имеют значения, ибо их с таким же успехом, хотя и менее гладко, можно объяснить с позиций ортодоксальных воззрений, согласно которым предполагается существование сухопутных связей, позднее затонувших в океане».

Палеонтолог фон Игеринг [122], напротив, выразился коротко и ясно: «Не моя задача заботиться о геофизических процессах». Он «убежден, что только история жизни на Земле позволит понять произошедшие географические изменения».

Я и сам в минуты слабости написал как-то о теории дрейфа [121]: «Тем не менее я верю, что окончательное решение проблемы может дать лишь геофизика, так как только она располагает достаточно точными методами. Если бы геофизики пришли к выводу, что гипотеза дрейфа неверна, то и исследователи в области систематических наук о Земле должны были бы отказаться от нее, несмотря на все говорящие в ее пользу доводы, а для фактов пришлось бы искать другое объяснение».

Такие суждения, которые дадут каждому исследователю основание считать свою область знания наиболее или абсолютно компетентной в решении предмета спора, вероятно, будут быстро множиться.

Но положение вещей, очевидно, иное. Земля в каждый определенный отрезок времени могла иметь только один-единственный облик. Прямых сведений о нем она не дает. Мы стоим перед ней как судья перед обвиняемым, который не дает никаких показаний, и наша задача — выяснить истину на основании косвенных улик. Все существенные доказательства, которыми мы располагаем, спорны. Что можно сказать о судье, выносящем свой приговор только на основании части имеющихся улик?

Только путем синтеза всех наук о Земле мы можем отыскать «истину»,

т. е. восстановить ту картину, которая наилучшим образом представит нам совокупность известных фактов и поэтому сможет претендовать на наибольшую вероятность, но и тогда мы должны постоянно помнить, что каждое новое открытие, к какой бы отрасли науки оно ни принадлежало, может изменить сделанные нами выводы.

Это убеждение служило мне поддержкой, когда при новой переработке данной книги я падал духом. Поскольку один ученый просто не может чего-то не упустить в той надвигающейся лавине литературы о теории дрейфа, которая появилась в различных отраслях науки, постольку в настоящей книге, несмотря на все приложенные усилия, обнаруживаются многочисленные и порой значительные пробелы в изложении материала. Но и тем, чего мне удалось достигнуть, я обязан только чрезвычайно обширному материалу, присланному мне учеными всех областей науки, имеющими отношение к данному вопросу, и я особенно им благодарен.

Книга равным образом обращена к геодезистам, геофизикам, геологам, палеонтологам, зоо- и фитогеографам, а также к палеоклиматологам. Книга ставит своей целью не только дать исследователям, работающим в этих областях науки, приближенное представление о роли и применении теории перемещения в их узкой области, но прежде всего сориентировать их, каким образом эта теория подтверждается фактами в других областях знания.

Все интересное об истории этой книги, которая одновременно является историей теории дрейфа, читатель найдет в первой главе.

Уже во время корректуры книги появились напечатанные в приложении (куда отсылается читатель) сведения о перемещении Северной Америки, подтвержденные выполненным в 1927 г. новым определением долгот.

Грац, ноябрь 1928 г.

Альфред Вегенер

Глава первая

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ ПО ИСТОРИИ ВОПРОСА

Предыстория создания этой книги небезынтересна. Впервые идея дрейфа континентов возникла у меня еще в 1910 г. при рассмотрении карты Мира в связи с непосредственным впечатлением о совпадении очертаний береговых линий по обеим сторонам Атлантики. Однако я ей вначале не придал значения, считая невероятной. Осенью 1911 г. в одном случайно попавшемся мне сборнике докладов я познакомился с неизвестными мне до этого палеонтологическими данными о существовавшей ранее материковой связи между Бразилией и Африкой. Это побудило меня просмотреть, вначале поверхностно, имеющиеся по этому вопросу результаты исследований в геологической и палеонтологической областях. Сразу же выявились такие важные факты, которые укрепили во мне веру в принципиальной правильности постановки вопроса.

6 января 1912 г. я впервые выдвинул эту идею в Геологическом обществе Франкфурта-на-Майне, сделав доклад под названием «Образование крупных форм земной коры (материки и океаны) по геофизическим данным». За этим докладом 10 января последовал второй — «Горизонтальные перемещения материков», прочитанный в Обществе поощрения естественных наук в Марбурге. В том же 1912 г. вышли в свет обе первые публикации [1, 2]. Дальнейшей разработке теории помешали вначале мое участие в Гренландской экспедиции, которой руководил И. П. Кох в 1912/13 гг., а затем — военная служба. Однако в 1915 г. я смог использовать длительный отпуск по болезни на то, чтобы дать более подробное изложение теории под тем же названием, что и у этой книги, в сборнике, опубликованном Фивегом [3]. Когда по окончании войны в 1920 г. потребовалось второе издание, издательство любезно согласилось перенести эту работу из сборника Фивега в сборник «Наука», благодаря чему появилась возможность значительно ее переработать. В 1922 г. вышло в свет третье издание, значительно исправленное.* Оно было выпущено необычно большим тиражом, что дало мне возможность

* Перевод этого издания, выполненный М. Ф. Мирчинк под редакцией Г. Ф. Мирчинка, был выпущен Государственным издательством в 1925 г. — *Примеч. пер.*

заниматься несколько лет другими делами. За это время книга снова полностью разошлась. С этого издания был сделан ряд переводов, а именно: два — на русский и по одному — на английский, французский, испанский и шведский языки. В последний, вышедший в 1926 г., я внес в немецкий текст некоторые изменения.

Четвертое издание немецкого оригинала снова значительно переработано и, пожалуй, даже по сравнению с предшествующим приобрело несколько иной характер. Когда шла работа над предыдущим изданием, уже появилась обширная литература по вопросу перемещения материков, и ее необходимо было принять во внимание. Эта литература, однако, ограничивалась главным образом положительными или отрицательными высказываниями и приведением отдельных наблюдений, подтверждающих или опровергающих правильность гипотезы. С 1922 г. обсуждение этих вопросов в различных отраслях науки о Земле не только чрезвычайно возросло, но даже частично изменило свой характер, так как во все большем объеме теория стала использоваться как основа для дальнейших обширных исследований. К этому следует добавить недавно полученное точное доказательство современного перемещения Гренландии, благодаря которому дискуссия в целом многими людьми ведется на совершенно другой основе. Поэтому если предыдущие издания в основном содержали лишь представление о самой гипотезе и освещали отдельные факты, подтверждающие ее правильность, то настоящее издание представляет собой уже переходную форму между простым изложением теории и сведениями об исследованиях новых отраслей науки.

Уже на первом этапе изучения этого вопроса, а также время от времени при дальнейшей его разработке я часто наталкивался на подтверждение моих собственных представлений в работах предшествующих авторов. Еще Грин в 1857 г. упоминал о «сегментах земной коры, плавающих на жидком ядре» [63]. Многие авторы, как, например, Леффельгольц фон Кольберг [4], Крейхгауэр [5], Эванс и другие, говорили о вращении всей земной коры, части которой, однако, не изменяют при этом своего взаимоположения. Г. Веттштейн написал книгу [6], в которой наряду со многими нелепостями встречаются также и предположения о больших горизонтальных относительных перемещениях материков. По его мнению, материки, шельфы которых он, однако, не принимает во внимание, не только перемещаются, но и деформируются; все они направляются на запад, влекомые приливными силами Солнца в вязкой массе земного ядра. Это утверждает также Е. Г. Л. Шварц [7]. Но и у него океаны — это погрузившиеся материки, а о так называемых географических гомологиях и других проблемах облика Земли он высказывает фантастические предположения, которых мы не касаемся. Пикеринг также в своей работе [8], подобно автору, исходил из совпадения южно-атлантических берегов, высказывая предположение, что Америка оторвалась от Европы—Африки и была перемещена на расстояние, равное ширине Атлантического океана. Однако он не учитывал, что в действительности можно предположить существование более ранней связи между двумя континентами в течение их геологической истории, вплоть до мелового периода. Он перенес эту связь в древнее геологическое прошлое и представил себе, что отрыв связан с предполагаемым Дж. Г. Дар-

вином отторжением лунной массы от Земли, следы которого еще видны в Тихоокеанском бассейне.

В небольшой статье, вышедшей в 1909 г., Мантовани [86] высказывает мысли о перемещении материков, поясняя это картами, которые, хотя частично и отличаются от моих, однако в некоторых местах (например, относительно существовавшей группировки южных материков вокруг Южной Африки) поразительно сходятся. Мне писали о книге Коксвурси, появившейся после 1890 г., в которой он высказал гипотезу о том, что современные материки якобы являются разорванными частями когда-то единого массива [9]. Мне не представилась возможность самому познакомиться с этой книгой.

Большое сходство с моими собственными идеями я также нашел в вышедшей в 1910 г. работе Ф. Б. Тейлора [10], в которой высказано предположение о наличии значительных горизонтальных перемещений отдельных материков в третичном периоде. С этими перемещениями он связывает образование большой складчатой системы третичного периода. Что касается окончательного отторжения Гренландии от Северной Америки, то Тейлор, например, практически приходит к тем же представлениям, что и я. Рассматривая Атлантический океан, Тейлор предполагал, что увеличение его ширины происходило лишь частично за счет отхода американской материковой глыбы, а остальная ее часть погрузилась в воду и образовала Средне-Атлантический вал.* Это представление отличается от моего только количественно, оно не вносит ничего существенного и нового. По этой причине американцы называют иногда теорию перемещения континентов гипотезой Тейлора—Вегенера. У меня самого, однако, при чтении работы Тейлора создается впечатление, что он искал прежде всего принципиальную основу, чтобы объяснить расположение больших горных цепей, и полагал найти ее в перемещении суши от полюсов. По моему мнению, рассуждения Тейлора о перемещении материков в нашем понимании сыграли лишь подчиненную роль, поскольку он дал краткое и поверхностное объяснение.

Я познакомился сам со всеми этими работами (в том числе и с работой Тейлора) лишь тогда, когда теория перемещения в основном была мной уже разработана, а с некоторыми из них даже значительно позднее. Пожалуй, не исключено, что с течением времени будут обнаружены другие работы, созвучные теории перемещения или предвосхищающие то или иное ее положение. Историческое исследование по этому вопросу еще не проделано, а настоящей книгой оно не предусмотрено.

* По современной терминологии — Срединно-Атлантический хребет. — Примеч. пер.