

ТЕОРИЯ ТЕКТОРОГЕНИИ¹

Проф. В. Г. БОНДАРЧУК

I. Структурно-геоморфологический анализ

Величественный лик Земли вырисовывается в гармоничном сочетании необозримых океанических пространств и прихотливо изрезанной суши, в суровых контурах сверкающих нetaющими снегами горных хребтов и блистающих пышными красками жизни равнин. Пространственное размещение главных структурных элементов земной коры подчинено строгому плану. Взаимоотношение их установилось на протяжении неограниченного времени исторического развития земного шара. Основным вопросом современной теоретической геологии является выяснение закономерностей пространственных изменений в структуре лика Земли, устанавливавшихся на протяжении её истории.

¹ В этой статье автор предлагает новую гипотезу геотектогенеза, основанную на вращении Земли и связанных с ним сплюснением у полюсов и вздутием у экватора, вызывающих волнообразные вздутия симпатического слоя, отражающиеся на сиалическом. Печатаю эту статью ввиду её интереса в дискуссионном порядке, редакция «Природы» должна отметить, что эта гипотеза, подобно большинству существующих гипотез, рассматривающих причины горообразования, не учитывает основного положения диалектического материализма, высказанного Энгельсом уже 70 лет тому назад в «Диалектике природы». Это положение говорит, что в каждом космическом теле происходит борьба сил притяжения и отталкивания, выражающаяся в виде сжатий и расширений тела. В солнечной системе и особенно на Земле со времени образования её твёрдой коры силы притяжения уже преобладают. Поэтому каждая гипотеза геотектогенеза должна принимать во внимание, что в процессах горообразования участвуют и силы расширения, кроме сил сжатия. Автор в гипотезе отводит сжатию Земли некоторую роль, но расширения не учитывает. Его гипотеза вообще должна быть отнесена к категории магматических. В её изложении имеются малоосвещённые стороны и спорные положения, которые должны вызвать критические замечания.

Прим. Ред.

Современное учение о геоструктурах (тектонике) ограничивается односторонним выяснением процессов дислокаций земной коры, «технологии орогениии»; в нём преобладают схемы горообразования, причина которого усматривается в различных проявлениях динамики Земли. Для пояснения этих процессов нарисованы захватывающие картины миграции материков на поверхности Земли, пульсации земной коры под влиянием волн в подкорковом субстрате, возникновения расплавов, опусканий в связи с этим материков и т. п. Над всеми этими построениями поднимается грандиозный синтез Э. Зюсса, в котором лик Земли возникает в процессе её охлаждения.

Каждая идея в отдельности и все тектонические теории в целом освещают отдельные частности, быть может реально существующие явления отдельных сторон многогранной жизни Земли. Но, к сожалению, отношение этих явлений к действительности не всегда установлено. Взятые сами по себе эти явления, как и поясняющие их теории, пространственно не увязаны и не обоснованы во времени. В частности теряются общие закономерности. Обоснованными являются голоса, утверждающие, что современная геотектоника находится в тупике.

Общеприемлемой теорией геотектоники может быть только та теория, которая всю сумму известных в геологии фактов и пребывающих в противоречии частных сведений сведёт в единую систему, в которой определяются пути исторического развития структуры материальной системы Земли. Физические, в широком понимании, свойства Земли, выясненные в достаточной степени полно, определяют и пути познания этих свойств: в движении материальной системы развивается её форма, изменяется вещественный состав, в зависимости от них пребывают

структура и рельеф земной коры — тектоорогении.

В непрерывном движении уничтожаются одни и возникают другие структуры. Общий облик Земли составляется из частных, пребывающих на разных ступенях развития, от наиболее древних, отмирающих, до рождающихся в современных условиях. В географическом размещении их зафиксирован исторический путь развития земной коры. Эти частности представляют уже довольно обстоятельно изученные геологические формации и структуры, существенно отличающиеся в пределах платформенных и геосинклинальных образований, в равнинных и горных странах. Единство форм поверхности и структуры земной коры, при установленном возрасте и происхождении слагающих их формаций, представляет единственный геологический документ, могущий служить основанием современной геотектонической теории.

Путь к познанию механизма и исторического развития тектоорогении коры лежит через структурно-геоморфологический анализ.

Структурно-геоморфологический анализ сводится к установлению взаимоотношения и размещения разновозрастных океанических впадин и материков, а также равнин и горных хребтов, расположение которых подчинено, как увидим ниже, определенному структурному плану.

Общая картина эта в большей или меньшей степени затемняется вторичными или наложенными формами рельефа, возникающими в процессе разрушения первичных (структурных) неровностей экзогенными силами, определяющими детали геоморфологического ландшафта.

Структурно-геоморфологический анализ охватывает: 1) последовательное выяснение типа структуры и рельефа, орографии, возраста и истории развития, 2) сопоставление с обрушающимися структурными элементами и 3) заключение о динамических условиях образования структуры. Карта, отражающая перечисленные элементы, даёт полное представление о происхождении и истории геологиче-

ских особенностей данного ландшафта.

II. Общие черты структуры и рельефа коры

Общеизвестные особенности формы Земли, определяющие её как тело, приближающееся к трёхосному эллипсоиду, обусловлены вращательными движениями материальной системы вокруг оси. Прямым следствием этого является вспученность Земли в экваториальной зоне, простирающаяся до субтропиков. В этой части земного шара наблюдается более значительная десимметрия рельефа. Разница высот здесь составляет $8882 + 10\ 830$ м (Эверест + Филиппинская впадина) = $19\ 712$ м. Следует подчеркнуть, что приведенная величина лежит в пределах разницы длины экваториального и полярного радиусов земли ($21\ 479$ м). Общее возможное расчленение рельефа земной коры, повидимому, не может выходить за пределы последней величины, что определяет высоту, до которой теоретически возможны поднятия горных хребтов, для которых $10\ 000$ м над ур. м. представляется абсолютным пределом.

Положительные элементы рельефа Земли, т. е. те части её коры, которые поднимаются над уровнем моря, и отрицательные формы, лежащие ниже уровня моря, отличаются как структурой, так и рельефом, хотя и имеют некоторые общие черты. Обширные пространства дна Тихого океана сложены из симатических масс с плотностью не ниже 3.1. Возвышенные элементы земной коры (материки) сложены из сиалических масс с плотностью около 2.5. Структурные взаимоотношения сиаль—сима, происхождение и возраст их — основной вопрос, правильное разрешение которого представляет основу теории геоструктуры земной коры.

Рельеф океанического дна. Общую особенность океанического дна составляет его незначительная пересечённость. Это приближает поверхность дна океана к поверхности ограничения эллипсоида вращения. Таким образом, качественным отличием тектоорогении океанического

дна является симатический состав и свойственная последнему плоская поверхность.

Неровности симатической поверхности представляют вулканические образования. Морфологически они выражены архипелагами островов. Острова образуют гирлянды, выпуклостью обращённые в сторону океана, к востоку и к экваториальному вспучиванию. Достаточно известными примерами этой закономерности могут быть острова Алеутские, Курильские, Японские, Филиппинские, Новая Зеландия, Маршалльские, Гавайские, Маскаренские, Антильские и др. Изучение распределения глубин в пределах архипелагов свидетельствует, что острова насажены на общем цоколе — вспученности симатической поверхности, — расположение которого определяет расположение островов. Эти вздутия представляют элементарные тектонические нарушения симатического субстрата, элементы первичной тектоники Земной коры. В их пределах тектонические и вулканические проявления адекватны и имеют единое морфологическое выражение в форме островных дуг.

Пространства между островными дугами занимают окраинные моря (Карибское, Берингово, Охотское, Японское, Южно-Китайское, Коралловое и др.) или секторы океана, где дно совершенно плоское или, чаще, с наиболее значительными глубинами в срединной части, обрисовывающими прогиб между соседними вспучиваниями. Это — области аккумуляции осадков в океане.

Рельеф материков. Главную особенность суши составляет её сиалический состав. Структура сиали сложна. Принципиальное значение имеют две формы последней: 1) слоистые структуры осадков и метаморфических пород, 2) кристаллические породы магматического происхождения — интрузивы. Слоистые породы на преобладающей части пространства материков имеют горизонтально-слоистое залегание, отражающееся в рельефе в виде плоской поверхности равнин. Цоколь равнины в большинстве случаев сложен из докембрия — оса-

дочно-метаморфических пород и подчинённых им интрузивов.

Гипсометрическое положение горизонтально слоистых структур равнин по отношению уровня океана различно, но участки равнин, сложенные из более древних осадков, в пределах отдельных геологических провинций всегда располагаются гипсометрически выше. Благодаря этому возникают тектоорогенические уровни или ступени, по которым возраст и динамика равнин прослеживаются вполне определённо.

Наиболее яркий пример геоморфологических уровней представляют равнины Средней Азии. Самую высокую ступень их составляет плато Тургай, прилегающее к Южному Уралу. Плато сложено из палеогеновых отложений. Высота плато над уровнем моря — около 300—440 м. Вторую ступень представляет Усть-урт, сложенный из сарматских отложений. Высота этого плато над уровнем моря 200—250 м. Последующие ступени представляют понтические плато: Мангышлак (высота 150—180 м), акчагыльское Краснодарское плато (высота 100—150 м), постплиоценовое плато Заунгузских Каракумов (высота 75—100 м) и др. Из геоморфологических ступеней Средней Азии следует, что колебание уровня моря в промежутках времени с палеогена по четвертичный период достигает 300 м, при этом в движении береговой линии преобладало снижение.

Геоморфологические уровни столь же ярко прослеживаются в рельефе южной части восточноевропейской равнины. Здесь, южнее азово-подольской кристаллической полосы прослеживаются палеогеновая, сарматская, понтическая, киммерийская, куяльницкая и чаудинская геоморфологические ступени.

Достаточное число примеров геоморфологических ступеней в пределах равнин Средиземноморья можно привести как для европейского, так и для африканского побережья. Здесь, как и в вышеприведенных примерах, ступени, сложенные более древними отложениями, расположены на более высоких гипсометрических уровнях и

занимают внутренние части равнинных стран.

Вне пределов равнин слоистые породы имеют нарушенное залегание. Из различных форм структур ведущими считаются складки, которым подчинены разломы и другие нарушения. Складчатость, вообще дислоцированность пластов морфологически выражается в виде горного рельефа. Простираение складок определяет расположение горных хребтов, орографию горных стран. В географическом расположении разновозрастных горных сооружений наблюдается выдержанный план, некоторые черты которого были описаны ещё Э. Зюссом.

На примере горных сооружений Азии общие черты структуры горных стран обладают следующей закономерностью.

1) Наиболее древние горные сооружения располагаются во внутренней части, непосредственно наращивая сибирскую платформу. Самые молодые горные сооружения составляют внешний пояс, включающий островные дуги западной части Тихого океана. В их пределах процесс горообразования продолжается и в настоящее время.

2) Горные хребты объединяются в системы, представляющие параболы незначительной выпуклости. Выпуклостью они всегда обращены в южном и восточном направлении. В этой части горные сооружения Азии полностью соответствуют расположению островных дуг Тихого океана.

3) Между горными системами располагаются пространства межгорных равнин. Разница высот у равнин и окружающих их горных систем достигает нескольких тысяч метров. Межгорные равнины имеют овальные очертания, вытянутые в направлении простирающихся окружающих их горных хребтов. В большинстве случаев межгорные равнины представляют замкнутые пространства, обычно озёрные или пустынные. Примером описанного взаимоотношения горных хребтов и межгорных равнин являются Ордос, Тибет, Такла-макан, Фергана, Балхаш, Муюн-кум, Кызыл-кум и др. Если представить, что поверхность межгорных равнин погружена ниже уровня моря, то получится картина,

полностью соответствующая физико-географической обстановке окраинных морей и ограничивающих их островных дуг. В частности, для восточного побережья Азии через эти структуры устанавливается историко-географический переход от материка в область океана.

Рассмотренная тектоорогения наблюдается также и в западной Европе. Русская платформа в западной части наращена системами горных сооружений Каледонии, Варисцид и Альпид. В западной Европе, как и в Азии, между горными хребтами располагаются межгорные равнины. Сюда относятся впадины паннонская, ломбардская, нижнедунайская, черноморская, ионическая и др.

Аналогичная картина наблюдается также и в Северной Америке, где между горными хребтами расположены обширные межгорные равнины — плоскогорья.

Из приведенных примеров видно, что структуро-рельеф горных стран всей суши обладает единым планом строения: наиболее исторически ранними участками являются части суши, наиболее удалённые от океана, составляющие ядра материков.

Окаймляясь разновозрастными горными сооружениями, материки дают определенную картину последовательного формирования суши от отдельных центров в сторону океанических пространств. В пределах горных сооружений выделяются определённые историко-пространственные пояса, выраженные различного возраста горными сооружениями, пребывающими на разной ступени денудации.

Рельеф горных сооружений отличается не только закономерным географическим распространением разновозрастных элементов. История формирования хребтов также отражается и в устройстве их склонов. Большинство горных хребтов, как это впервые отметил В. Пенк, характеризуется наличием предгорных ступеней.

Предгорные ступени, в частности классические представлены на северных склонах Туркестано-Алайской горной системы Средней Азии. Здесь на восток от г. Джизака, можно наблюдать 8 геоморфологических ступе-

чинены складчатым сооружениям. Пространственно они также пребывают в зависимости от простирающихся основных линий структур, вмещающих интрузивы. Доказательства такой взаимосвязи вмещающих структур и интрузивов находим в любой горной стране. Отмеченная закономерность прослеживается также и в структуре докембрийских платформ. Однако здесь, благодаря сложному переплетению многократных и разновозрастных интрузивов, общая картина очень сложна и требует тщательной расшифровки. Там, где структура эта расшифрована (Кольский полуостров, Украина и др.), устанавливается такое же соотношение интрузивов и складчатых сооружений, какое наблюдается и в горных областях. Отсюда приходим к принципиальному заключению, что образование структуры докембрийских платформ проходило в такой же последовательности, как и формирование структуры горных стран. Качественные признаки их соответствуют наиболее древнему возрасту их в геолого-историческом развитии земной коры.

Установленное единство множества структурных и геоморфологических признаков суши, наличие переходов рельефа океанического дна в рельеф суши, или, что то же, рельефа сима в рельеф сиаля, дают основание для выяснения адекватного действительности взаимоотношения сима—сиаль.

III. Сиаль — сима (океан — суша)

Популярное представление о сиалях как о лёгких «шлаковых» элементах земного шара, выделившихся на его поверхности в период остывания, нам кажется чрезвычайно упрощенным. Против этого, прежде всего, свидетельствует структура сима и сиаля. Тогда как для первой характерна монолитность, массивность в пределах океанического дна, однородность, сиаль обладает полигенной структурой, находящейся в непосредственной зависимости от осадочных пород.

Это да огромная протяженность симатической поверхности океанического дна заставляют рассматривать симу как исторически более раннюю

поверхность планеты. В этом случае сиаль — область суши — представляет производное сима, исторически более позднюю составляющую земной коры и вторичный, геологический рельеф Земли.

Историческая и генетическая связь сима—сиаль в свете структурно-геоморфологического анализа прослеживается как в их составе, так и в пространственном взаиморасположении. Состав гранитной сиаля (546 гранитов всех возрастов из разных районов земного шара, по Дэли) и сима (плато-базальты, по Тиррелю) характеризуется такими чертами:

	Сиаль (граниты, по Дэли)	Сима (плато-базальты, по Тиррелю)
SiO ₂	70.18	47.14
TiO ₂	0.39	2.44
Al ₂ O ₃	14.47	14.91
Fe ₂ O ₃	1.57	4.11
FeO	1.78	8.22
MnO	0.12	0.25
MgO	0.88	6.91
CaO	1.99	10.01
Na ₂ O	3.48	2.71
K ₂ O	4.11	0.84
H ₂ O	0.84	2.18
P ₂ O ₅	0.19	0.33

Из цифр выступает следующая закономерность. Первичная масса субстрата имеет значительный процент соединений кальция, магния, железа и титана, чрезвычайно подвижных в атмосферных условиях. Соединения эти в незначительном количестве присутствуют в породах сиаля. Для последней характерный, наиболее устойчивый минеральный компонент в атмосферных условиях SiO₂ — кварц.

Мы вправе сделать вывод, что сиаль представляет продукт взаимодействия сима с гидро-био- и атмосферой, т. е. является вторичным составляющим земной коры.

Путь взаимодействия также ясен и повсеместно наблюдается в современных условиях. Он идёт через структуры океанического дна и суши. Активное преобразование субстрата начинается с момента вспучивания симатической поверхности. В ходе развития последнего имеет место морская денудация, активизирующаяся в меру выноса вулканических базальтовых масс над уровнем моря. Сложная хи-

мическая и механическая дезинтеграция этих масс в процессе тектонических передвижений приводит к изменению влияния моря, пресных вод, континентального выветривания, в многократном чередовании которых возникают сложные типы осадков — конечных продуктов превращения субстрата. В известных динамических условиях горообразования осадки проходят сложный путь термического влияния, часто выражающегося в образовании расплавов. Благодаря этому осадки приобретают новые качественные признаки состава, структуры, упругости и т. д. и переходят в кристаллическую сиаль, великое разнообразие интрузивных пород. Только этим можно объяснить структурное и химическое родство всего комплекса пород, из которых сложены материки.

Первичная симатическая поверхность земли находится в состоянии самозаволакивания сиалической корой. Географически переходной полосой является область окраинных морей и островных дуг, одновременно представляющая историческую форму взаимосвязи океана и материков.

Эта форма соответствует общепринятому содержанию, вкладываемому в понятие геосинклинали.

Из всего приведенного вырисовывается общий путь эволюции структуры и рельефа Земли. Начался он в ту отдалённую эпоху, когда сосредоточение минеральных масс нашей материальной системы достигло твёрдого состояния на поверхности. На этом отдалённом этапе преобладающей была форма морской денудации. В меру развития сиали проявлялась денудация в условиях суши, формировавшаяся вокруг первичных очагов, вначале сосредоточенных в субполярных секторах.

Развитие суши в дальнейшем зависело и направлялось сложными движениями масс материальной системы Земли, но в целом оно шло в сторону океана, сегментами, захватывающими участки симатической (океанической) поверхности параболами, выпуклостью обращёнными в восточном и юго-восточном направлении, т. е. в направлении, противоположном вращению Земли. При таком понимании

развития рельефа суши само собой ясно расположение наиболее юных горных сооружений на периферии материков и развитие рамки их на побережье океана. В условиях геологического настоящего вырисовываются пути дальнейшего развития суши. Путём самозаволакивания сиалей первичная симатическая поверхность Земли должна сокращаться. С течением времени дуги океанических островов будут присоединяться к материкам, создавая новые системы геосинклиналей — горных хребтов и разделяющих их межгорных равнин. Нарисованный путь в деталях может отклоняться под влиянием бесконечного числа различных условий, главным образом тектонических движений. В результате этого в некоторых местах земной коры имеются отклонения от общего плана структуры: вторичное расположение береговой линии, вторичные геосинклинали и целые океанические бассейны, к которым относится, например, Атлантический океан. Однако и эти, грандиозные по масштабам вторичные формы лежат и развиваются в общем плане геоструктуры земной коры, что вытекает из общих условий развития материальной системы.

Вскрытые закономерности структуры и развития сиали земной коры дают нам возможность осветить один из кардинальнейших вопросов прикладной геологии — вопрос образования месторождений полезных ископаемых.

Первичная масса субстрата Земли, соответствующая составу плато-базальта, характеризуется рассеянием в её составе отдельных элементов. Скопление последних в количестве, достаточном для образования месторождений, здесь не имеет распространения. Все известные месторождения металлов необходимо считать вторичными. Они возникают в процессе формирования сиали, путём образования вторичных и повторных расплавов и воздействия последних на вмещающие структуры.

В результате взаимодействия атмосферы на симу, при котором возникают сиалиты, в процессе многократной дезинтеграции, переотложе-

ния и переплавления, имеет место естественное геологическое обогащение последующих генераций формаций тем или другим видом рудных минералов. Географическое распространение месторождений подчинено выясненной ранее структурной закономерности: определённые ассоциации полезных минералов приурочены к отдельным хребтам, горным системам и межгорным равнинам, соответствующим в прошлом отдельным геосинклиналям и геосинклинальным зонам. Таким образом, история развития земной коры определяет границы естественных минералогических провинций. Этим самым создается неизбываемая теоретическая основа для геологического и естественного географического районирования.

Мы выяснили основные штрихи картины структуры и рельефа земной коры. Они укладываются в рамки строгой исторической и пространственной закономерности, в которой находит своё определённое место великое разнообразие частностей, рисующих общий облик Земли. Остается выяснить механизм развития геоструктур.

IV. Горообразование

Для определения механизма горообразования необходимо предварительно выяснить: 1) источники энергии, 2) историческую и пространственную направленность движений и 3) происхождение дислокаций горных пород.

Источники энергии горообразования усматривались в различных явлениях. В качестве орогенических сил в современной геологии считаются: внутреннее тепло Земли (контракционная и близкие теории), радиоактивность (радиоактивные теории), приливные движения, вращательные движения (дрифтовые теории). Большинство исследователей принимает, что тепло Земли является основным источником энергии горообразования. Попытки выяснения количества и источников самого тепла в земном шаре дали большое количество теорий. Общим является только заключение, что запас тепловой энергии Земли постепенно уменьшается. Учитывая все

имеющиеся по этому вопросу суждения, можно принять, что источники тепловой энергии Земли включают: 1) планетарную, или первичную, теплоту, 2) геологическую, или вторичную, теплоту и 3) космическую, или солнечную, теплоту.

Планетарная теплота Земли представляется унаследованной от Солнца, независимо от того, каким путём произошло отщепление планеты от центрального тела нашей системы. Факт постепенной утечки планетарной теплоты и охлаждения Земли служит обоснованием известной гипотезы контракции, согласно которой образование горных сооружений является прямым следствием сжатия. Необходимо считать обоснованными возражения против всеобъемлющего значения охлаждения Земли в образовании гор, хотя известное влияние на ход процесса тектоорогении охлаждение Земли должно иметь место. Структурно планетарная теплота проявляется в пределах части Земли с симатической поверхностью в виде мощных вулканических излияний гавайского и трещинного типа. Это — первичная форма вулканических проявлений. Тепловые разряды в виде вулканических извержений исторически и пространственно зависят от более глубоких тектонических причин: они приурочены к областям вспучивания симатической поверхности.

Геологическая теплота Земли представляет тот запас энергии, который получает материальная система в процессе саморазвития. Главнейшим источником геологической теплоты можно считать: 1) механическую теплоту, выделяющуюся в условиях мощных движений минеральных масс в процессе горообразования, 2) теплоту химических реакций, 3) радиоактивную теплоту. В частности, о последней можно сказать то, что ощутимое значение теплота распада радиоактивных элементов может иметь место только в верхней части оболочки сиали, там, где благодаря выясненному выше процессу взаимоотношения субстрата и атмосферы имеет место вторичное скопление элементов. Геологическая теплота в условиях общего первичного теплового режима

Земли и в условиях активных движений минеральных масс приводит к образованию вторичных расплавов и интрузий. Разряды геологической теплоты находят свое морфологическое выражение в виде центрального или вторичного вулканизма с образованием конусных вулканов. Это обуславливает известную связь географического распространения вулканических очагов с горными сооружениями и различных полезных ископаемых с вулканическими породами горных стран. Вторичный вулканизм представляет исторически более позднюю форму тепловых разрядов, свойственных сиалической оболочке. Пространственно он зависит от общих динамических условий земной коры, определяющих общее распространение основных структурных линий суши. Всё это обуславливает великое разнообразие состава пород сиалических расплавов и степень родства их с составом субстрата.

Последний источник тепловой энергии составляет космическая теплота Солнца. Влияние её ограничивается только поверхностными слоями земной коры. Этот источник энергии питает все экзогенные проявления, обуславливающие комплекс форм денудации суши. Конкретные, фиксированные выражения динамического влияния солнечной теплоты представляют слоистые структуры осадочных пород и соответствующие им формы поверхности: пенеплен, адлювиальные равнины, ледниковые равнины и др.

Представленная в схеме тектоническая роль теплоты даёт ряд сложных структурно-вулканических проявлений, между собой генетически связанных:

Субстрат — первичная теплота — трещинные излияния; покровы.

Сиаль — геологическая теплота — вторичные расплавы; центральный вулканизм; горообразование.

Поверхность — солнечная теплота — денудации; слоистые структуры.

Комплекс тепловых воздействий создаёт определённые качественные признаки различных частей земной коры, в общем имеющие второстепенное значение в процессе горообразования, или, лучше сказать, тектоорогенеза.

Из приведенного следует, что основанные на изменении теплового режима Земли контракционная и радиоактивная гипотезы не могут служить фундаментом теоретической геологии.

Мы не можем здесь углубляться также в разбор приливной гипотезы горообразования. По нашему предположению имеется слишком большое несоответствие в масштабах возможных приливных нарушений и существующих геоструктур, исключающее возможность усматривать в приливах первоисточник энергии горообразования.

Известный интерес представляет группа дрейфовых гипотез (Вегенер, Штауб), усматривающих источник энергии горообразования во вращательном движении земного шара. Это движение осязаемо. Оно реально. Находясь у источника силы горообразования, Вегенер и его последователи, однако, не поняли их проявления. Основная ошибка, которую они допустили, заключается в противопоставлении сиали симе и приписывание первой несвойственных ей сепаратных движений. Отсутствие этих движений определяется всем ходом исторического развития планеты, ибо сиаль, являясь производным симы, неотделима от неё, как неотделима в живом организме кожа от тела. В историческом развитии суши не могло иметь места блуждание материков по поверхности Земли, так как они находят свое определённое, исторически обусловленное положение в пределах лика нашей планеты. Отдавая должное гению Вегенера в познании источников энергии горообразования, мы стоим перед необходимостью отступить от усилий обоснования перемещений материков и связанного с этим горообразования.

Решение проблемы тектоорогении требует выяснения всех динамических условий, существующих в развивающейся материальной системе Земли.

Система движений Земли. Грандиозная масса Земли движется вокруг Солнца и вокруг своей оси с изумительной скоростью и настолько привычно для нас, что, охваченные этим движением, мы начинаем искать пояснения для различных нарушений

в земной коре за пределами этих движений.

Общим в цикле движений нашей материальной системы является её вращательное движение вокруг оси.

Общеизвестным результатом вращательного движения Земли является её форма. С формой Земли связан ряд структурных и геоморфологических признаков её коры. К числу последних относится распределение суши и моря и простираение горных хребтов.

Вращательное движение Земли включает ряд частных движений минеральных масс, протекающих в следующем плане.

Прежде всего, вращение материальной системы приводит к её самосжатию и увеличению плотности субстрата. Вследствие этого имеет место уменьшение объема и сокращение в некоторой степени поверхности. В оценке тектоорогениза нам необходимо считаться с этим непрерывным уплотнением, что в конечном итоге, в историческом разрезе даёт снижение уровня океана и увеличение площади суши. Процесс самосжатия представляет особенность всякого небесного вращающегося тела и составляет особенность космической жизни планет.

Вторую частную особенность массы вращающегося тела составляет смещение её в направлении экватора. Для Земли величина этого смещения определяется разницей экваториального и полярного радиусов, т. е. является предельной для неровности её поверхности. Смещение масс в экваториальном направлении неравномерно, вследствие затухания центробежных сил от экватора к полюсам. Это создает своеобразную волновую структуру внешних поясов Земли. Гребни волн имеют субширотное протяжение. Их разделяют депрессии. Наиболее значительная амплитуда волн наблюдается в субэкваториальной зоне вспучивания. Сопровождающие зону вспучивания депрессии, благодаря существующим здесь динамическим условиям, обладают значительной устойчивостью и прослеживаются на протяжении многих геологических периодов. Следующую част-

ность вращательных движений земли составляет некоторый отток масс в направлении, противоположном вращению. Размер этих смещений в абсолютном измерении незначителен. Структурное проявление этого движения напоминает отток масс в сторону экватора; во внешних поясах Земли возникает волнистая структура, гребни валов в которой группируются в близком к меридиональному направлении. В местах сопряжения широтных и меридиональных волн формируются параболы с выпуклостью в юго-восточном направлении. Это полностью объясняет пространственное размещение основных тектоорогенических элементов Земли.

Структурное выражение рассмотренных движений определяет их как волновые или колебательные движения, у которых поднятия представляют относительные возвышения на фоне нисходящих движений сжимающейся материальной системы. В условиях этих тектонических движений, в обычном понимании, возникают колоссальные тангенциальные напряжения. В зависимости от проявления в пределах субстрата или сиали, они сопровождаются первичным или вторичным вулканизмом и глубинным землетрясением. Тектонические волны исторически смещаются в экваториальном и западном направлении, отнюдь не вызывая смещения в этом направлении масс. Наличие этой миграции фиксируется исторически сменявшимися трансгрессиями и регрессиями моря в условиях непрерывного снижения уровня мирового океана и нарастания поверхности суши.

На поверхности Земли подвижность минеральных масс сильно возрастает за счёт активности факторов денудации. Движение масс протекает в направлении силы тяжести.

В условиях диссимметрии рельефа гравитационные движения достигают огромных масштабов и создают сложные деформации горных пород. В местах совпадения гравитационных и тектонических нисходящих движений всегда накапливаются значительные толщи рыхлых образований.

Таким образом, система движений масс в пределах материальной си-

стемы Земли включает соподчинённые:

- 1) вращательное движение,
- 2) волновые, или колебательные, движения и
- 3) гравитационные, или линейные, движения.

Тектоогения. Механизм образования гор, или, лучше сказать, механизм образования структуры и рельефа земной коры в свете выясненных закономерностей лика Земли может быть в общих чертах достаточно определён восстановлен.

Формирование нового участка гористой суши происходит в условиях первичной симатической поверхности субстрата Земли.

Динамическим толчком к развитию является волновое движение вращающихся масс. Возникшие структурные вспучивания субстрата ограничивают участки поверхности земной коры, или геосинклинальную зону. Зона охватывает огромные секторы земной поверхности. Примером геосинклинальной зоны могут служить Средиземноморская область, западное побережье Тихого океана и др. В пределах геосинклинальных зон выделяются отдельные геосинклинали, в состав которых входят тектонически восходящий вал и сопровождающая его погружающаяся депрессия. Размеры их — несколько сот километров по протяжённости. На этом, талассическом этапе развития геосинклинали происходит накопление осадков различного происхождения, за счёт которых депрессия в конечном итоге выполняется. Тогда же имеют место подводные излияния магмы.

Новый этап развития геосинклинали начинается после того, как гребень тектонического вала поднимается над уровнем моря. На этом этапе имеют место сложные дефор-

мации осадков, в создании которых ведущую роль играют подводные оползни. Динамические условия в пределах вала могут привести к образованию новых очагов расплава и вторичной вулканической деятельности. С этого момента начинается развитие сложного рельефа гор. Смещение тектонических волн усложняет структуру геосинклинали и определяет характер взаиморасположения фаций горных систем в пределах геосинклинали и геосинклинальных зон. Окончательный облик новообразованной суши устанавливается после того, как под влиянием, прежде всего, самосжатия Земли и следующего за ним общего снижения уровня океана и местных поднятий геосинклинальная зона переходит в сушу. Дальнейшее развитие суши обуславливается формированием и спадением тектонических волн, ход которых отражают трансгрессии и регрессии моря. Амплитуда тектонических волн в пределах сиалической коры, в силу иной структурной обстановки, таких масштабов, как в зоне симатической поверхности, не бывает. В этом состоит качественное различие геосинклинальных и эпиконтинентальных морей, в итоге определяющих рельеф горных стран и материковых равнин.

В силу того, что тектонические волны планомерно и непрерывно следуют друг за другом в процессе извечного вращения планеты, трансгрессии и регрессии моря пространственно сменяются так же, как и в исторической перспективе. В определённых условиях этих волн значительная часть современной суши в прошлом могла быть залита морем или представляла континент, увеличивающийся за счёт океанических пространств поверхности субстрата.