

УДК 551.24

КОНТИНЕНТЫ ЗЕМЛИ КАК СЛЕДСТВИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ОСОБЫХ УЧАСТКОВ ВЕРХНЕЙ МАНТИИ НАПРАВЛЕННЫМИ ФЛЮИДНЫМИ ПУЛЬСАЦИЯМИ ЖИДКОГО ЯДРА ПЛАНЕТЫ

А.М. Журнов

Научному сообществу следовало бы сосредоточиться на более активном и всестороннем изучении не только особенностей и закономерностей внутреннего развития Земли как таковой, но и эволюции Земли как планетного тела...

Академик Е.Е. Милановский [1, с. 10]

Географическая проблема появления континентов Земли возникла в XVII в. (Ф. Бэкон), но не получила удовлетворительного решения. Позднее обнаружилось, что данная географическая проблема является и проблемой геолого-тектонической, поскольку континенты и остальная часть земного шара имеют принципиально различное геологическое строение и длительно формировались в разных геолого-тектонических условиях. Но и в конце XX в. – после длительного периода изучения региональной геологии континентов и “океанов”, данная проблема оказалась неразрешимой: “следует признать, что мы пока еще толком не знаем, как сформировалась континентальная кора” [2, с. 11]. Эта проблема не была решена и в рамках новой геологической концепции – тектоники дрейфа континентов и плит: “происхождение тоналитовых гранито-гнейсов, представляющих кору, уже близкую, хотя и не тождественную современной континентальной, еще не решенная проблема” [3, с. 500].

Эта проблема получает решение только сейчас на основе синтеза достижений в гео-

графии, геологии, астрофизике, математике, астрономии. Накопленные обширные геологические материалы по геологическому строению и развитию континентальной и “океанической” земной коры свидетельствуют о принципиально разном геологическом строении данных планетарных геологических структур и принципиально разном геолого-тектоническом развитии их на протяжении всей геологической истории Земли [2–8]. По данным смежных наук стало возможным понять и причину зарождения и развития континентов в строго фиксированных местах планеты.

Географические данные

1. “Континентальность” северного полушария и “океаничность” южного. В северном полушарии Земли сосредоточена основная часть континентов, в южном – основная часть океанов, при соотношении суши на севере и юге, как 13:1. 2. Треугольные очертания многих материков: они расширяются к северу и сужаются к югу. 3. Антиподальность в строении полюсов планеты: наличие глубоководной впадины (Арктического океана) на северном полюсе – в центре Лавразийского

Журнов Анатолий Михайлович – доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник Института комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, 679016, Еврейская АО, г. Биробиджан, ул. Шолом-Алейхема, 4, e-mail: zhantmich@yandex.ru, т. 8(42622)61362.

Anatoly Zhirnov – doctor of geology, chief scientific worker of the Complex Analysis Regional Problem’s Institute, Far East Branch of RAS, 4, Sholom-Aleikhema Street, Birobidzhan, Jewish Autonomous Region, 679016, e-mail: zhantmich@yandex.ru, ph. +7(42622)61362.

мегаконтинента и, напротив, наличие континента Антарктиды на южном полюсе планеты, окруженного океанами. 4. Изгиб южных концов ряда материков к востоку (рис. 1) и наличие к востоку от них одного острова

или группы островов: острова Фолкленды у Южной Америки, Мадагаскар у Африки и крупная цепь островов Индонезии, изгибающихся от Индостана в юго-восточном, а затем в широтном направлении [9].

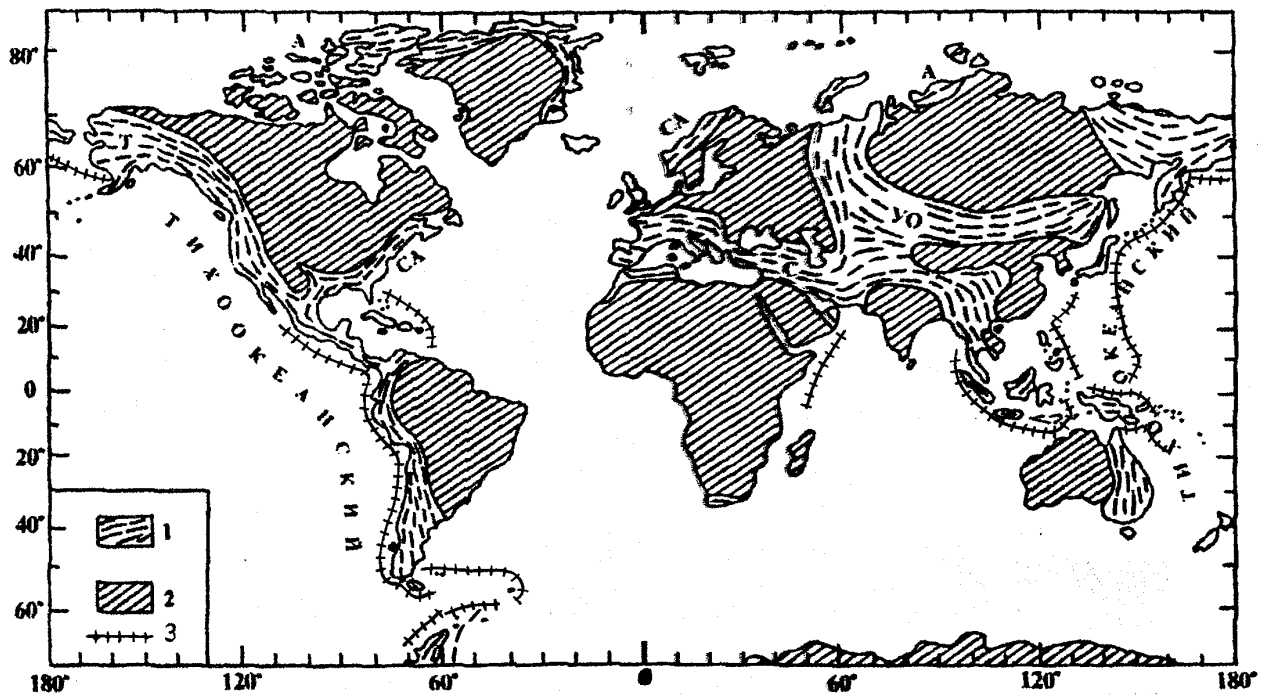


Рис. 1. Изгибы к востоку южных концов Северо-Американского, Южно-Американского и Евразийского континентов, а также северного зауженного конца континента Антарктиды. Из [3] с дополнением: 1 – складчатые пояса; 2 – древние платформы; 3 – глубоководные желоба

Поскольку Северный океан образовался недавно, в период 300–20 млн лет назад, то изначально и почти всю геологическую историю (4 млрд лет) Лавразийский мегаконтинент существовал как единое целое в виде своеобразной фигуры – типа “морковки” с несколькими корнями, однобоко приуроченными к западному полушарию (рис. 2).

Чем обусловлено появление такой оригинальной формы крупнейшего мегаконтинента Земли? Только современные данные разных наук позволяют определить природу данного феномена и исключить неудачное предположение зарубежных авторов о случайном столкновении планет.

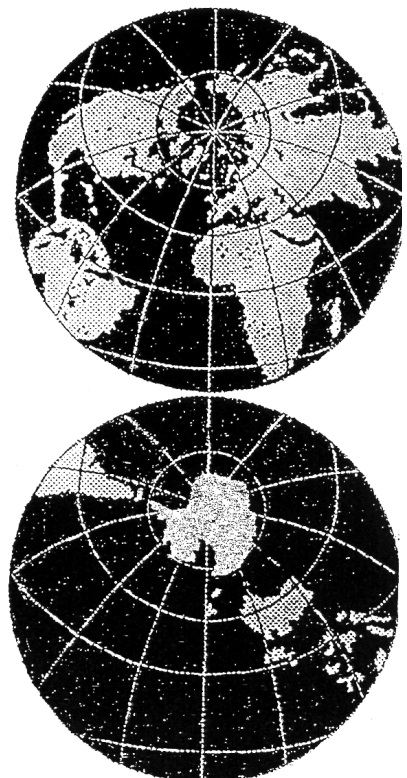


Рис. 2. Континентальное (верх) и океаническое (низ) полушария Земли. По Ч. Лайлелю, из [9]:

центр континентальной (северной) полушеры помещен в район Лондона, и почти вся суша оказывается сосредоточенной в этой половине Земли;

центр океанической полушеры располагается около Новой Зеландии – почти вся ее поверхность закрыта океаном (на схему Лайлеля добавлена Антарктида)

Геологические данные

Земная кора планетарных геологических структур, континентов и “океанов”, резко различается: 1) по мощности, по строению и составу; 2) по истории геологического развития. Континенты – это изначально активные структуры, океаническая земная кора – изначально пассивная структура. Указанные различия были подмечены еще в начале XX века и подтверждены всеми последующими геолого-геофизическими исследованиями [2, 4–6, 10, 11]. В частности: “локализация материковых масс в одном из полушарий нашей планеты указывает на то, что процесс дифференциации мантии имел преимущественно одностороннюю направленность в пространстве... начался очень давно и имеет, хотя и неясное еще, но несомненное отношение к способу формирования первичных оболочек Земли” [6, с. 81]. Новые исследования земной коры с применением современных изотопно-геохимических методов, подтвердило предположения и выводы предшествующих исследователей: “своеобразие развития континентов и “океанов” во многом связано

с возникновением глобальных неоднородностей еще на ранних стадиях развития Земли. Механизм возникновения таких (протоокеанических и протоконтинентальных) неоднородностей может быть различен, но скорее всего их заложение было крайне ранним, возможно, еще на стадии аккреции” [5, с. 128].

В континентальной коре имеется мощный (10–20 км) гранито-гнейсовый (сиалический) слой, подстилаемый нижним, гранулито-базитовым, слоем мощностью 8–10 км. Эти слои составляют консолидированный фундамент континентов. Под океанами они отсутствуют, и ультрабазитовая верхняя мантия залегает непосредственно близ поверхности днища океанов, будучи представленной габбро-перидотит-серпентинитовым слоем мощностью 5 км. Сверху этот слой перекрыт мощным слоем (1–2 км) молодых (MZ-KZ) толеитовых базальтов и слоем рыхлых осадков (табл.).

В осевой части срединно-океанических хребтов указанные покровы иногда отсутствуют и верхняя мантия непосредственно обнажается в стенках осевых рифтов.

Сравнительная характеристика континентальной и океанической земной коры [2–8, 10, 11]

Показатель	Континентальная земная кора	Океаническая земная кора
Мощность, км	30–40, до 50–70 в складчатых поясах	5–7
Строение коры	Трехслойное	Трехслойное
Состав слоев коры: (сверху – вниз)	Осадочный, мощностью 5–10 км Гранито-гнейсовый, мощностью 15–20 км Гранулито-базитовый, мощностью 10–15 км (базальтовый метаморфизованный)	Осадочный, мощностью 0,3–1 км Гранито-гнейсовый слой отсутствует. Корово-мантийный (габбро-перидотит-серпентинитовый) – 5 км
Геохимический тип	Сиалический, с преобладанием O ₂ , Si, Al, Na, K, Ca, Ba	Фемический, с преобладанием Fe, Mg

Разная геологическая история и разные факторы

эволюции планетарных структур

В основании континентов, в катархее (4,4–4,0 млрд лет назад) начались повсеместные и многократные излияния базальтов и коматиитов – выплавок из ультраосновной мантийной магмы, под воздействием избирательно поступающих в эти участки из ядра Земли эндогенных флюидов оксидно-водородного состава [2, 8, 10]. Базальты образовали мощный слой, позже преобразованный в гранулито-базитовый, составивший третий

(нижний) слой современной континентальной земной коры. Причина такого избирательного преобразования отдельных частей земного шара рассмотрена ниже.

В осевой части срединно-океанических хребтов указанные покровы иногда отсутствуют и верхняя мантия непосредственно обнажается в стенках осевых рифтов.

В архее (4–2,5 млрд лет назад) деструктивные участки низов континентов вновь стали ареной массового коробления и формирования специфических, овальных по форме, осадочных бассейнов большой глубины (до

20–25 км). Затем осадочные толщи были приподняты, смяты в складки и подверглись многократным и намошнейшим в истории Земли воздействиям эндогенных флюидов ядра Земли – в процессе первой в геологической истории Земли панглобальной эпохи тектогенеза. В это время был сформирован второй (средний) слой – сиалического (гранито-гнейсового) состава, включивший, наряду с нижним гранулит-базитовым слоем, 80 % объема современных континентов [3–5, 10].

В неогее стиль тектонического развития территорий континентов стал иным. Деструктивные зоны имели уже линейный характер и формировались главным образом по краям архейских ядер консолидации. Развитие их в полной мере осуществлялось по законам геосинклинально-складчатого процесса: прогибание вдоль разломов и осадконакопление, базит-ультрабазитовый магматизм, инверсия, складкообразование, гранитоидный магматизм, метаморфизм [4, 10]. В пределах самих платформ образовались крупные блоковые опускания территорий, заполненные горизон-

тальными отложениями протерозоя и фанерозоя. Эти отложения составили чехольный комплекс пород древних и молодых платформ, что предопределило современный облик континентов.

Участки горячей (но быстро остывающей) планеты, соответствовавшие современной океанической земной коре, в катархее спокойно кристаллизовались и превратились в первичную перидотитовую кору. Эта кора просуществовала в первозданном виде 4 млрд лет, до начала мезозоя. И только в мезозой-кайнозойское время (200–20 млн лет назад) началась масштабная деструкция указанной первичной перидотитовой коры (но без геосинклинально-магматогенного преобразования, подобного на континентах). Крупные территории перидотитовой коры были опущены на большую глубину, прорваны многочисленной серией габброидных даек, прикрыты сверху покровом толеитовых базальтов и маломощной толщей осадочных пород и появившимися водами Мирового океана (рис. 3).

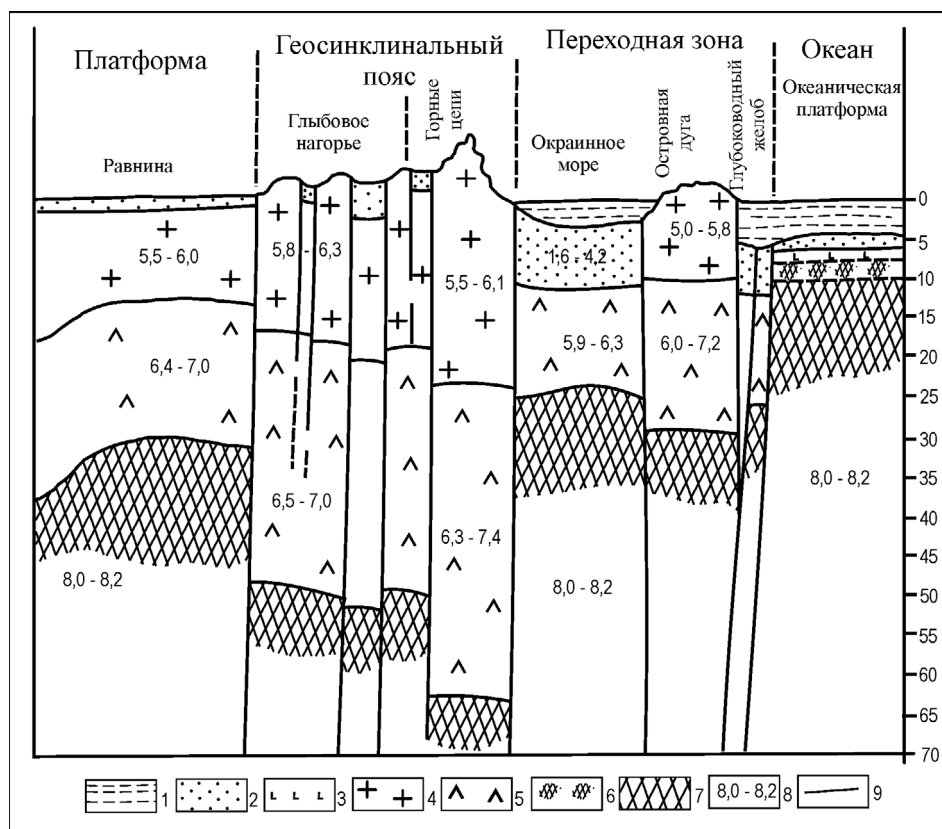


Рис. 3. Геолого-геофизический разрез континентальной и океанической земной коры [2–12]

1 – морская вода; 2 – осадочный слой; 3 – базальтовый слой; 4 – гранито-гнейсовый слой; 5 – гранулит-базитовый слой; 6 – габбро-серпентиновый слой (третий слой океанической коры; первичная “океаническая” кора верхней мантии); 7 – верхняя мантия; 8 – скорости продольных сейсмических волн; 9 – глубинные разломы

Приведенный алгоритм развития планетарных геологических структур подтвержден всей суммой накопленных геологических знаний [1–8, 9–12]. В частности: *“только на до-геологическом этапе Земля была однородной. Но уже при его завершении... обособились предокеанические и предконтинентальные области. В первых ранняя тонкая базитовая кора только в триасе... начала надстраиваться магматическим, а затем осадочным чехлом. В результате образовалась зрелая океаническая кора. В предконтинентальных областях с раннего архея за счет подъема глубинного вещества создавалась континентальная кора, которая к концу раннего протерозоя стала зрелой и составила 80 % объема современной”* (Курсив мой. – А.Ж.) [11, с. 87].

Астрофизические данные

По современным данным, эволюция звездно-планетных систем совершается за счет ядерных процессов в звездах, вследствие чего происходят выбросы части звездного вещества на ранней или поздней стадии их развития (взрывы Сверхновых звезд). Соответственно, Протоземля вначале была раскаленным быстровращающимся газовым сгустком (циклоническим вихрем), в состоянии электромагнитной плазмы, выброшенным из массивного молодого Солнца как звезды второго поколения [1, с. 186]. При гравитационном сжатии вращающегося тела и кулоновском взаимодействии тяжелых элементов, облако быстро расслоилось на тяжелое плотное газовое ядро и более легкую, магнезио-силикатную мантию. В газовом плотном ядре Протопланеты была сконцентрирована значительная часть газов и тяжелых элементов [12].

В холодном космосе Протопланета вступает в период последовательного длительного остывания, консолидации ее верхней оболочки и всего тела (перехода в газожидкое, а затем и жидкое состояние). Согласно закону А. Пуанкаре [13], газожидкое вращающееся тело приобретает удлинненную (до сигаровидной или грушевидной) форму, резкую динамическую неустойчивость и неизбежно разделяется на части.

Взрывообразующие свойства газовых и газожидких потоков в жидком ядре обусловлены как резкими перепадами давления в разных частях ядра и большой энергией при газожидких превращениях, так и повышенной концентрацией особых летучих элементов – H, C, O, CH₄, N, представляющих

энергичную взрывчатую смесь [14]. Фрагментация газожидкого ядра Протопланеты доказана компьютерным моделированием американского астрофизика А. Босса [13].

Поскольку отрыв фрагментов мантии происходил от вращающегося с запада на восток протопланетного тела, то нижние зауженные концы отрывающихся мантийных тел приобретали изгиб на восток. Именно этим процессом объясняется изгиб южных концов континентов к востоку, наиболее сильный (Индонезийский) – у крупного Евразийского континента (см. рис. 1).

Математические данные

В настоящее время получено математическое выражение для космохимического критерия разрыва Протопланеты [12, с. 314] и отделения от нее спутников (фрагментов мантии):

$$m \mu^2 = b = \text{const},$$

где m – критическая масса Протопланетного тела, в точке бифуркации; μ – среднее значение молекулярного веса; b – постоянная, учитывающая распределение плотности и средний химический состав Протопланетного тела (на стадии равенства сил гравитационного и кулоновского взаимодействия) и представленная сложной формулой.

При достижении Протопланетой точки бифуркации от нее произойдет отрыв фрагментов мантии и части ядра под действием кулоновских сил в центре газожидкого ядра Протопланеты [12].

Астрономические данные

Последнее десятилетие – это великое десятилетие астрономии, в связи с получением ряда открытий. В период 1996–1997 гг. открыт новый класс небесных объектов – коричневые карлики, занимающие промежуточное положение между звездами и планетами (это весьма крупные планеты, типа Юпитера).

К маю 2007 г. в окрестности Галактики обнаружено около 200 планетных систем, содержащих в сумме 240 планет. В настоящее время открыто уже более 400 таких “экзопланет”, но до последнего времени это были планеты-гиганты, подобные Юпитеру и Сатурну. Совсем недавно были открыты планеты “земного” типа [15].

Среди вновь открытых планет значительное число принадлежит к числу горячих планет с температурой на поверхности порядка 1 000 – 2 000 °С, а внутри с гораздо более высокой температурой, что позволило

именовать их “горячими юпитерами” [15]. Следовательно, многие из указанных крупных экзопланет близки, и по температуре и по размеру, к пра-родительской планете Земли – Протоземле [12].

Из вышеизложенного следует, что с момента охлаждения поверхности планеты до температуры 1000–700 °С и начала кристаллизации поверхностной части мантии, эволюция планетарных геологических структур определялась разными факторами и развитие их осуществлялось по диаметрально противоположным алгоритмам. Геодинамика всех последующих геологических процессов определялась периодическими возбуждениями газовой-жидкого ядра и взрывными выбросами из его деструктивной части мощных эндогенных флюидов водородного и водород-оксидно-кремниевый состава [8, 10]. Эти выбросы всегда осуществлялись в строго избирательном направлении, определившемся еще в катастрофическую эпоху астрономического этапа – от деструктивной части газовой-жидкого ядра к деструктивным участкам на поверхности планеты, которые и стали местом длительного формирования континентов.

Следовательно, континентальная кора активно и постоянно развивалась под воздействием многократных тектоно-магматических процессов и превратилась в специфические мощные наросты сиалы на ультрабазитовом теле планеты – как своеобразные тектоно-геохимические аномалии планетарного масштаба.

Поэтому наступило время вполне правомерно сформулировать первый геологический закон развития планеты Земли как “*геологический закон автономного и активного развития континентальной земной коры, вследствие направленных флюидных пульсаций жидкого ядра Земли*” (закон Барсукова – Войткевича – Блюмана – Летникова – Шлезингера).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ротационные процессы в геологии и физике. М.: Изд-во КомКнига, 2007. 528 с.
2. Барсуков В.А. Ранняя история Земли // Природа. 1981. № 6. С. 30–38.
3. Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики. М.: Изд-во Мос. гос. ун-та, 2005. 560 с.
4. Белоусов В.В. Вещественные и структурные неоднородности в тектоносфере Земли // Неоднородность тектоносферы и развитие земной коры. М.: Недра, 1986. 232 с. С. 5–14.
5. Блюман Б.А. Земная кора континентов и океанов (анализ геолого-геофизических и изотопно-геохимических данных). СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1998. 152 с.
6. Войткевич Г. В. Основы теории образования Земли. М.: Недра, 1979. 136 с.
7. Жирнов А.М. Геологическое развитие континентов и “океанов” в аспекте космогеодинамики ядра Земли // Общие и региональные проблемы тектоники и геодинамики: Мат-лы ХLI Тектонического совещания. Москва, 1–4 февраля 2008 г.: В 2 т. Т. 1. М.: Изд-во ГЕОС. 2008. С. 299–307.
8. Летников Ф.А. Сверхглубинные флюидные системы Земли и проблемы рудогенеза // Геология рудных месторождений. 2001. № 4. С. 291–307.
9. Шолло В.Н. Структура Земли: упорядоченность или беспорядок? М.: Наука, 1986. 160 с.
10. Резанов И.А. Этапы эволюции Земли // Вестник РАН. 2006. № 10. С. 918–926.
11. Шлезингер А.Е. Океаническая и континентальная кора Земли: становление и эволюция // Изв. вузов. Геология и разведка. 2003. № 2. С. 84–88.
12. Ферронский В.И., Ферронский С.В. Динамика Земли. М.: Изд-во Научный Мир, 2007. 336 с.
13. Сурдин В.Г. Происхождение двойных звезд // Природа. 2004. № 3. С. 12–14.
14. Эргма Э.В. Барстеры, Новые, Сверхновые – термоядерные взрывы в космосе. М.: Знание, 1986. 64 с.
15. Рудницкий Г.М. Новые открытия внесолнечных планет // Земля и Вселенная. 2010. № 4. С. 94–107.

1 апреля 2011 г.