

УДК 550.3:551.24

К.Ф. Тяпкин, д-р геол.-мин. наук, проф.,
чл.-кор. НАН УкраиныГосударственное высшее учебное заведение „Национальный
горный университет“, г. Днепропетровск, Украина

ОЦЕНКА НОВОЙ РОТАЦИОННОЙ ГИПОТЕЗЫ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ В ТЕКТОНОСФЕРЕ ЗЕМЛИ С ПОЗИЦИЙ ДИАЛЕКТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛИЗМА

K.F. Tyapkin, Dr. Sci. (Geol.-min.), Professor,
Corresponding Member of National Academy of ScienceState Higher Educational Institution “National Mining Uni-
versity”, Dnipropetrovsk, Ukraine

EVALUATION OF THE NEW ROTATIONAL HYPOTHESIS OF THE EARTH'S TECTONOSPHERE STRUCTURE FORMATION FROM THE PERSPECTIVE OF DIALECTICAL MATERIALISM

А все-таки Земля вертится! *Галилео Галилей.*Все познание реального мира происходит только из опыта и
завершается им. *А. Эйнштейн.*Если наши предпосылки верны и если мы правильно применяем
к ним законы мышления, то результат должен соответствовать
действительности. *К. Маркс, Ф. Энгельс, Соч.т.20*

Цель. Выяснить современное состояние проблемы тектонического развития Земли, необходимое для выбора рациональной системы подготовки специалистов геологического профиля, которым предстоит изучение земной коры. Все особенности строения земной коры тесно связаны с развитием Земли в целом. Основная сложность достижения поставленной цели заключается в том, что представления исследователей о развитии Земли преимущественно гипотетические и их взаимосвязь с формированием земной коры с течением времени менялась, но при этом ничего не отбрасывалось.

Методика. Методика достижения поставленной цели была выбрана следующая – проводился анализ сущности используемой концепции и основных достоинств и недостатков, определяющих ее возможности.

Результаты. Первой подвергалась анализу концепция геосинклиналей и платформ, возникшая во второй половине XIX столетия при систематическом изучении земной коры континентов. Главное достоинство этой концепции в том, что она сформулирована по результатам прямого изучения реальных структур земной коры и практически лишена гипотетических предположений. Основным недостатком – отсутствие указания на источник сил, способный объяснить механизм образования изучаемых структур. В первые послевоенные годы началось активное изучение земной коры в пределах океанов, осуществлявшееся преимущественно геофизическими методами. Главной их особенностью является значительная нехватка параметрических данных об изучаемых разрезах, приводящая к некоторой условности результатов интерпретации натуральных наблюдений. На основе результатов такого изучения земной коры в пределах океанов была сформулирована новая тектоническая концепция, получившая наименование „тектоники литосферных плит“. В ее основе лежат представления о раздвиге (spreading) океанического дна. С нашей точки зрения, это преимущественно умозрительная концепция, весьма мало общего имеющая с действительностью. Попытка распространить ее на условия континентов оказалась несостоятельной. Об этом свидетельствует невозможность объяснения основных закономерностей концепции геосинклиналей и платформ с позиции тектоники литосферных плит. Главным же ее недостатком является отсутствие в ней описания реального источника сил, способного объяснить механизм формирования структур земной коры. Во второй половине XX столетия предложена Новая ротационная гипотеза структурообразования в тектоносфере Земли, принципиально отличная от всех описанных выше. Согласно этой гипотезе, тектоническое развитие Земли, а следовательно, и земной коры, является результатом взаимодействия нашей планеты с окружающими ее космическими полями, а конкретным источником сил, регулирующим процесс развития, служит поле ротационных напряжений, возникающее в тектоносфере Земли вследствие вариаций ее ротационного режима. Для определения приоритетного положения этой гипотезы в статье выполнен анализ соответствия ее основных положений категориям диалектического материализма. Оказалось, что они полностью соответствуют друг другу. В связи с этим, для оценки достоверности Новой ротационной гипотезы структурообразования использован также критерий диалектического материализма – практика.

Научная новизна. Применение законов диалектического материализма к обоснованию Новой ротационной гипотезы.

Практическая значимость. Заключается в том, что осуществлен комплексный подход к анализу геотектонических гипотез, что повышает уровень их обоснованности.

Ключевые слова: *Земля, тектоническое развитие, поле ротационных напряжений, диалектический материализм*

Введение. Земля является одним из элементов солнечной системы, с которой, безусловно, связано

ее возникновение. Возраст Земли оценивается величиной порядка 5–6 млрд лет. В развитии Земли условно выделяют два этапа: астрономический и геологический. Об *астрономическом этапе* ее развития

© Тяпкин К.Ф., 2013

пока существуют только гипотетические представления. По предполагаемому исходному составу Земли эти гипотезы условно можно разделить на две группы: Земля образовалась из 1) огненно-жидкого вещества или 2) холодного вещества газопылевой туманности. В дальнейшем не будем касаться этого этапа развития Земли, сосредоточив внимание на втором этапе – геологическом.

Геологическое строение Земли в настоящее время, по данным сейсмометрии, представляется следующим образом (рис. 1). В центре Земли находится твердое ядро (*G*) радиусом порядка 1200 км. Твердое ядро окружено квазижидким (*E*), с внешним радиусом порядка 3000 км, а между ними расположен тонкий слой *F*, мощность порядка 100 км. Ядро окружает мантия (*B*, *C*, *D*), толщина которой – порядка 3000 км. Считают, что состав ядра Земли, преимущественно, железоникелевый, подобный составу „железных“ метеоритов, а состав мантии – подобен составу „каменных“ метеоритов. Внешнюю оболочку Земли (*A*) называют Земной корой. Это самая неоднородная по составу и разная по мощности оболочка. В своей нижней части она представлена кристаллическими породами разного состава – от преимущественно основных до кислых, а в верхней (наиболее неоднородной) – преимущественно осадочными образованиями, а также – водными бассейнами, составляющими гидросферу Земли.

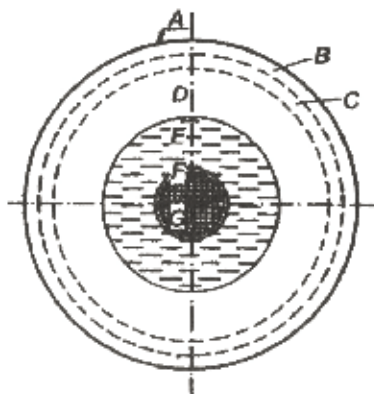


Рис. 1. Схема оболочечного строения Земли [1]

Форма Земли (геоид) очень сложна. В первом приближении ее можно считать эллипсоидом вращения, экваториальный радиус которого 6378,16 км, а полярный – 6356,78 км, следовательно, сжатие (ϵ) земного эллипсоида составляет $1/295,23$, т.е. он очень мало отличается от шара. Реальная форма Земли обычно характеризуется отклонениями геоида от земного эллипсоида, которые не превышают ± 120 м.

Пользуясь современными представлениями об особенностях геологического строения Земли, условимся под геологическим этапом развития Земли понимать период, начиная с эпохи появления в ней ядра и оболочечного строения, аналогичного современному, т.е. с эпохи порядка 4-х млрд лет тому назад до наших дней. А под земной корой будем понимать верхнюю оболочку Земли, возникшую в течение геологического этапа ее развития. Земная кора – это не

только источник фактических данных о геологическом строении Земли, но пока и единственная область реализации ее изучения – добыча полезных ископаемых. Поэтому не удивительно, что земной коре в геологии уделяется чрезмерное внимание. В связи с этим нельзя не отметить одну существенную особенность строения Земли – примерно 70% ее поверхности покрыто водой океанов и морей, затрудняющих исследователям доступ к геологическим образованиям твердой Земли. Объем фактических геологических данных, которыми пользуются исследователи Земли в районе океанов, составляет малую долю процента по сравнению с объемом данных, на которые опираются исследователи континентов. Исследователи Земли в районе океанов вынуждены пользоваться дистанционными, преимущественно геофизическими, методами, а недостаток фактических геологических данных компенсировать гипотетическими представлениями [2].

Изложение основного материала. 1. Концепция геосинклиналей и платформ и предложение ее замены. Не касаясь всей истории развития взглядов на формирование лика Земли, начнем с концепции геосинклиналей и платформ, сложившейся в результате изучения земной коры континентов. Эта концепция возникла в начале второй половины XIX века. Ее основателями считают американских исследователей Дж. Холла и Дж. Дена. Суть этой концепции заключается в следующем. Основу континентов представляют платформы. Платформы – это равнинные образования, состоящие из фундамента, сложенного ультраметаморфическими образованиями средней мощностью 3–4 км, и чехла, сложенного слабометаморфизованными осадочными и осадочно-вулканогенными комплексами пород, на фоне которых размещены более контрастные, преимущественно линейные структуры, получившие название геосинклиналей. Геосинклинали имеют вид сравнительно узких, ровообразных прогибов земной коры, заполненных осадочными или осадочно-вулканогенными породами, а иногда – гребневидных поднятий (гор), возникших в результате инверсии вышеуказанных ровообразных структур, где они зародились. Более детальная характеристика названных структур приведена в специальной литературе. Из иностранных источников наиболее полная характеристика геосинклиналей дана в монографии Ж. Обуэна. Она переведена на русский язык [3]. Из русскоязычных изданий можно рекомендовать монографии В.В. Белоусова [4] и В.Е. Хаина [5], а также работу А.В. Пейве и В.М. Сеницына [6].

Ниже приведены основные особенности геосинклинальных структур, заимствованные из перечисленных выше изданий, необходимые для дальнейшего изложения статьи. Кратко они сводятся к следующему.

1 Ж. Обуэн [3] подчеркивает следующие особенности. Большую мощность осадочных образований, измеряемую километрами, мелководные фации осадков, свидетельствующие о постепенном опускании морского дна в этих структурах; линейную форму и специфическую линейную складчатость. Им установлено, что

начальный период формирования геосинклинали сопровождается мощными подводными извержениями симатической магмы с образованием офиолитов и зеленокаменных пород. При этом в одной части геосинклинали, наиболее удаленной от континентальной области, наблюдается активное внедрение офиолитов (евгеосинклинали), а в другой они отсутствуют (миогеосинклинали), т.е. систематически наблюдается евгеосинклинально-миогеосинклинальный тандем.

2. В.В. Белоусов [4] расширил представление о геосинклинали, введя взамен его понятие геосинклинальной области, состоящей из серии волновых прогибов и поднятий. Общую инверсию тектонического режима геосинклинали, приводящую к образованию хребтов, он считает обусловленной волновыми колебательными движениями земной поверхности, физическую природу которых не обсуждает. С этими движениями он связывает и образование геосинклинальной складчатости.

3. В.Е. Хаин [5], на основании обобщения мирового опыта, геосинклиналями (геосинклинальными подвижными поясами) называет зоны земной коры, обладающие высокой подвижностью, значительной расчлененностью и повышенной проницаемостью, характеризующиеся на ранних стадиях своего развития преобладанием интенсивных погружений, а на заключительных – интенсивными поднятиями.

4. А.В. Пейве и В.М. Сеницын [6] подчеркивают важные особенности геосинклинальных структур, не нашедшие отражения в работах других исследователей. По их представлениям геосинклинали являются удлиненными, узкими, *асимметричными* прогибами в земной коре, вероятно контролируемые *крупными разломами* и разделенные *промежуточными выступами платформ*. Асимметрия геосинклинали и ее тесная взаимосвязь с разломами свидетельствует о том, что родоначальной структурой, на основе которой формируется геосинклинали, является крупный разлом земной коры или серия сближенных разломов, а также объясняет появление офиолитовой формации в ее основании.

Совокупность приведенных выше особенностей геологического строения геосинклиналей и вмещающих их платформ послужило основой для создания одноименной концепции, которая на протяжении столетия использовалась для изучения геологического строения земной коры континентов, осуществлявшегося путем сравнения реальных особенностей слагающих их структур с эталонными. Эта концепция получила мировое признание. В результате исследований геологами разных стран составлены геологические разрезы и карты отдельных регионов и континентов в целом. По мере накопления фактических геологических данных совершенствовалась и сама концепция. На ее основе получили развитие ряд отраслевых наук, таких как литология и стратиграфия земной коры континентов, а также – металлогения [7], которая первоначально связывала размещение полезных ископаемых в земной коре с особенностями развития геосинклиналей. *Основным достоинством* концепции геосинклиналей и плат-

форм является то, что она представляет собой совокупность закономерностей, установленных путем экспериментального изучения реальных структур земной коры с минимальным использованием гипотетических предположений. Поэтому возможность изменения представлений о геологическом строении земной коры на континентах, например, в связи с возникновением какой-нибудь новой концепции, практически исключена. Следовательно, полученные результаты могут быть использованы для проверки справедливости любых других концепций.

Основным недостатком обсуждаемой концепции является отсутствие в ней описания источника сил, способного объяснить возникновение и развитие изучаемых структур в земной коре, а также – источника энергии, поддерживающего эти силы. Следствием этого является отсутствие объяснения закономерностей пространственного расположения платформ и геосинклиналей на поверхности Земли, а также – особенностей развития геосинклиналей во времени, например, их инверсия. В частности, оказалось, что не все геосинклинали завершают свое развитие инверсионным этапом. Причина, как правило, не обсуждается. В качестве источника сил тектоногенеза обычно называют эндогенные силы, обусловленные некими спонтанно протекающими физико-геологическими или геохимическими процессами в недрах Земли. В качестве исключения можно привести попытку В.В.Белоусова исправить это положение. В 1942–43 гг. он предложил так называемую „радиомиграционную“ гипотезу развития геосинклиналей [6], в которой источником энергии их развития принята энергия радиоактивного распада. К сожалению, это предложение дальнейшего развития не получило. Таким образом, в настоящее время проблема использования энергии радиоактивного распада соответствующих минералов в тектоногенезе Земли остается невыясненной. Описанное выше положение с неопределенностью источников сил, приводящих к формированию тектонических структур в земной коре, не случайно. Оно обусловлено уровнем научного развития физики Земли в эпоху формирования рассматриваемой концепции.

В XXI столетии, как будет показано ниже, появилась возможность не только выявить источники сил и энергии тектоногенеза Земли, но и количественно оценить их роль в формировании тектонических структур [8]. Пока отметим существенный рубеж во всех областях развития мирового сообщества, обусловленный Второй мировой (для нас – Великой отечественной) войной, значительно затормозившей геологические исследования.

В послевоенный период в большинстве стран мира разрушенная экономика для своего восстановления требовала минеральных ресурсов, что вызвало активизацию геологических исследований. Расширение территорий исследований привело к необходимости выхода за пределы континентов и перенос их на территории, занятые океанами и морями, где, как подчеркивалось выше, наиболее эффективными являются геофизические методы.

Успешное выполнение геофизических исследований возможно только при условии, если они опираются на определенный объем параметрических данных об изучаемом разрезе. В качестве таковых используются фактически геологические данные. Вот здесь и столкнулись исследователи с основным затруднением – катастрофическим недостатком исходных параметров об изучаемом разрезе, обусловленным сложностью их получения в глубоководных условиях. Но поскольку наблюдения уже выполнены, их приходится интерпретировать в реальных условиях. При этом следует иметь в виду, что результаты интерпретации геофизических наблюдений при недостаточности параметрических данных являются условными и не всегда надежными. Существенную помощь в интерпретации геофизических данных оказали данные глубоководного бурения с американского судна „ГломарЧеленджер“, но они были начаты несколько позже (1972–73 гг) основного объема исследований, проводившихся по международному проекту „Верхняя мантия“. Приведенные выше замечания играют весьма существенную роль в оценке проведенных работ.

Результаты послевоенных исследований, выполненных на территориях, преимущественно занятыми океанами, сводятся к следующему.

1. Была открыта мировая система океанических хребтов, состоящая из серии поднятий дна океана. Их общая длина достигает 80000 км. Ширина хребтов 500–1000 км. Гребни хребтов возвышаются в среднем на 2–3 км над дном океана. Вдоль гребней отчетливо наблюдаются глубокие рвы, называемые рифтами. В ряде случаев эти срединные рифты смыкаются с континентальными.

2. Установлены специфические магнитные аномалии „зубового“ типа, располагающиеся параллельно осям подводных хребтов. Интерпретация этих аномалий дает основание полагать, что их источники, связанные с новообразованиями земной коры, возникли в условиях ее растяжения. Этот вывод использован исследователями в качестве аргумента, свидетельствующего о происхождении океанов путем раздвигания (spreading) их ложа.

3. Следует специально подчеркнуть, что на результаты интерпретации сейсмических наблюдений в пределах океанов серьезное влияние оказал выход в свет трудов коллоквиума Колумбийского университета США, посвященного изучению земной коры Crust of Earths (есть перевод на русский язык [9]). К сожалению, при подготовке их к изданию в редколлегии условились подошвой земной коры считать известную сейсмическую границу Мохоровичича. Вследствие принятия геологическим сообществом этой рекомендации возникло много недоразумений (см. подробнее [2, стр. 25]). В частности, одним из них является различия земной коры в пределах континентов и океанов как по мощности, так и по вещественному составу.

С использованием перечисленных выше и ряда не названных результатов исследований, в шестидесятые годы прошлого столетия была сформулирована новая геотектоническая концепция, получившая на-

именование „Тектоника литосферных плит“. Ее основные постулаты обычно формулируют так.

1. Литосфера Земли разделена на ограниченное число литосферных блоков (плит). Литосферные плиты перемещаются в латеральном направлении относительно друг друга. При этом единых представлений о поверхности перемещения у исследователей нет, хотя многие предпочитают так называемый астеносферный слой.

2. Раздвиг плит, с которым связано образование новой океанической коры, автоматически компенсируется субдукцией более древней океанической коры в известных зонах Беньофа.

3. Перемещение литосферных плит происходит под действием гипотетических конвективных течений в мантии. Под осями раздвига срединных океанических хребтов образуются восходящие течения; они превращаются в горизонтальные на периферии хребтов и в нисходящие в зонах субдукции на окраинах океанов.

Более детальное представление о концепции новой глобальной тектоники можно получить из сборника статей основных ее авторов в русском переводе [10].

Концепцию „Тектоники литосферных плит“ можно рассматривать как обновленный вариант ранее известной гипотезы А.Вегенера о дрейфе континентов [11], только вместо континентов используются литосферные плиты. По своей сути это логически стройная, преимущественно умозрительная концепция, лишенная видимых внутренних противоречий, но мало общего имеющая с действительностью. Тем не менее, поражает ее необычно быстрое распространение, особенно в западных странах. В России и других странах СНГ она воспринималась более настороженно. В настоящее время можно считать, что положение выровнялось. В качестве примера можно назвать одну из последних статей В.Е.Хаина [12], в которой он появление концепции тектоники литосферных плит называет *плито-тектонической революцией*. Мягко говоря, это конечно преувеличение. По видимому, ближе к действительности оценка концепции, данная В.В.Белоусовым на XXIII сессии Международного геологического конгресса (МГК): „*Геологи, занимающиеся классической материковой геологией, блуждая между полным игнорированием океанических исследований и удивлением и страхом перед теми же результатами исследований, ошеломленные необычностью последних, они склонны признать превосходство новой науки об океанах над своей старой наукой о материках, и где между этими науками возникает противоречие, начинают сомневаться в своих аргументах, которые еще недавно им казались бесспорными.*“ [13].

Продолжая общую оценку концепции Новой глобальной тектоники, приведем две группы существенных недостатков, лишаящих ее права претендовать на роль ведущей геотектонической концепции, используемой для объяснения получаемых в процессе исследований фактических геологических данных. Первая группа недостатков заключается в том, что сторонники этой концепции объявили накопленный ранее геологическим сообществом фактический материал, на котором осно-

вана концепция геосинклиналей платформ, устаревшим, предложив заменить ее концепцией литосферных плит. Во-первых, это предложение не совсем профессионально, а во-вторых, если исходить из категории диалектического материализма, что *единственным критерием истины является практика* [14], то оказывается предпочтительнее отказаться от концепции Новой глобальной тектоники, не способной объяснить ранее установленные закономерности формирования геосинклинальных структур в земной коре. Вторая группа недостатков и, по-видимому, основная, заключается в том, что в рассматриваемой концепции нет четких представлений о природе источников сил и энергии, способных объяснить реальные явления, происходящие в земной коре. Декларативное утверждение, что все это осуществляется под действием конвективных течений в мантии, говоря языком математиков, не более чем *выражение одной неизвестной через другую*.

2. Новая ротационная гипотеза структурообразования. Ротационными называют геотектонические гипотезы, использующие для объяснения причин тектогенеза вращение Земли. В 1968 г. С.И. Субботин в монографии [15], активно обсуждавшейся в мировой печати, писал: *„Довольно закономерное размещение на земном шаре складчатых сооружений, этих сложнопостроенных структурных зон, в которых проходили разнообразные процессы и на развитие которых были „израсходованы“ огромные, громадные порции энергии, свидетельствуют о том, что они обусловлены столь же громадным источником энергии. Таким источником энергии может быть только явление планетарного масштаба – вращательное движение Земли и его неравномерность.“*

К сожалению, этот удивительный по своему предвидению вывод не был раскрыт С.И.Субботиным. В 2007 г. нами [16] был подтвержден вышеназванный тезис С.И.Субботина, что *вращение Земли – единственный реальный источник энергии ее тектогенеза*. В частности, установлено, что кинетическая энергия вращения составляет величину порядка $2 \cdot 10^{29}$ Дж. Этот громадный объем энергии более чем достаточен для объяснения всех глобальных структур Земли, возникших в течение ее геологического этапа развития. Проблема заключается только в выяснении механизма расходования этой энергии на наблюдаемые ныне геологические преобразования Земли.

В настоящее время установлено, что основными причинами расходования кинетической энергии Земли были вариации ее ротационного режима: 1) изменение ее угловой скорости вращения, характеризующееся преимущественно, замедлением; 2) изменение положения оси вращения Земли относительно геоида. Первыми были обнаружены изменения скорости вращения Земли, характеризующиеся, преимущественно, замедлением. Любопытно, что еще Ф. Энгельс обсуждал причину замедления вращения Земли, обусловленную по представлениям У. Томпсона и П. Тейта приливным трением, происходящим на границе твердой Земли с покрывающими ее водными массами [17]. Современные представления подтверждают главную

мысль – замедление вращения Земли следует считать результатом ее взаимодействия с Луной, но основная причина потери кинетической энергии Земли обусловлена преодолением внутреннего трения упруго-вязкой Земли в процессе ее деформации, возникающей вследствие взаимодействия с Луной. Поражает заключительное замечание Ф.Энгельса в его статье [17], свидетельствующее о том, что он это знал (или предвидел) уже тогда (1880–81 гг.).

К представлениям об изменении положения оси вращения Земли относительно геоида исследователи пришли несколько позже. В настоящее время изменение обоих этих факторов подтверждены экспериментально. В частности, положение полюсов вращения на поверхности геоида, начиная с 1890 г., систематически определяется международной службой широты, а результаты определения публикуются [18]. Первые предложения использовать явление изменения угловой скорости вращения Земли были высказаны в конце XVIII – начале XIX столетия и связаны с именами геофизика Дж. Дарвина, механика Л.Е. Лейбензона, математика А.Вероне, геодезистов А.В. Магницкого и Ф.Н. Красовского. Содержание этих предложений можно найти в монографии Б.Л. Личкова [19]. Значительный вклад в развитие геотектонической гипотезы, основанной на изменении угловой скорости вращения Земли, которую в дальнейшем будем называть *классической*, внесен профессором ДГИ (ныне НГУ) М.В. Стovasом [20].

Предложения использовать явление перемещения оси вращения Земли относительно геоида для объяснения геотектонических проблем появились в середине XX-го столетия и связаны с именами Венинг-Мейнеса, А. Шайдеггера, А.В. Солнцева, Г.Д. Хизановичи и автора настоящей статьи. Первая публикация геотектонической гипотезы, основанная на использовании этого фактора появилась в печати в 1974 г. [21]. В отличие от ранее известного классического варианта, она получила название *Новой*. Более подробно Новая ротационная гипотеза изложена в учебнике „Физика Земли“ [1], опубликованном на русском и украинском языках и переведенном на китайский язык. Наиболее полный вариант опубликован в 2009 г. Донецким издательством “Ноулидж” [8], а также размещен в Интернете на сайте НГУ <http://www.nmu/org.ua/ru>.

Обращает на себя внимание то, что идею использования энергии вращения Земли для ее тектонического развития предлагали не геологи, а геофизики, математики, механики, геодезисты. Традиционные геологи, ведущие поиск закономерностей развития Земли по принципу: *от частного к общему и от локального к региональному*, к этой идее отнеслись, мягко говоря, настороженно. В качестве примера можно привести отношение неоднократно цитированного В.В. Белоусова. В своей монографии [4] эту идею он назвал “астрогеологическими предположениями”, т.к. напряжения, возникающие в Земле в результате изменения ее ротационного режима, настолько малы, что не могут оказывать влияния на

формирование тектонических структур в земной коре. Попробуем разобраться: так ли это?

Форма нашей планеты (геоид) весьма близка к форме свободно вращающейся жидкости равновеликой массы (эллипсоиду вращения, параметры которого определяются, преимущественно, угловой скоростью вращения). В 1984 г. на XXVIII сессии МГК автором настоящей статьи было озвучено понятие равновесного состояния вращающейся Земли (геоизостазия) и определены условия этого равновесия [22]. В результате взаимодействия нашей планеты с окружающими ее космическими полями эти условия нарушаются – меняется угловая скорость вращения и положение оси вращения Земли относительно геоида – нарушается геоизостазия. Изменение ротационного режима Земли приводит к изменению ее кинетической энергии, но она бесследно не исчезает. „Потерянная“ часть кинетической энергии используется в качестве источника

сил, приводящего к преобразованию нашей планеты. Ниже рассмотрена физическая природа и механизм расходования этих сил в тектогенезе Земли.

Уменьшенному значению угловой скорости вращения Земли будет соответствовать эллипсоид с меньшей величиной коэффициенты сжатия (рис. 2, а), а новому положению оси вращения Земли – новый эллипсоид с тем же самым коэффициентом сжатия, но развернутый относительно старой оси вращения (рис 2, б). Непрерывному изменению ротационного режима Земли соответствует стремление к достижению равновесного состояния, соответствующего Новому ротационному режиму. Новое равновесное состояние Земли достигается путем соответствующей деформации геоида, осуществляемой возникающими в нем напряжениями, распределение которых показано на рис. 2. Сжатие земного эллипсоида с целью улучшения наглядности на рисунке резко увеличено.

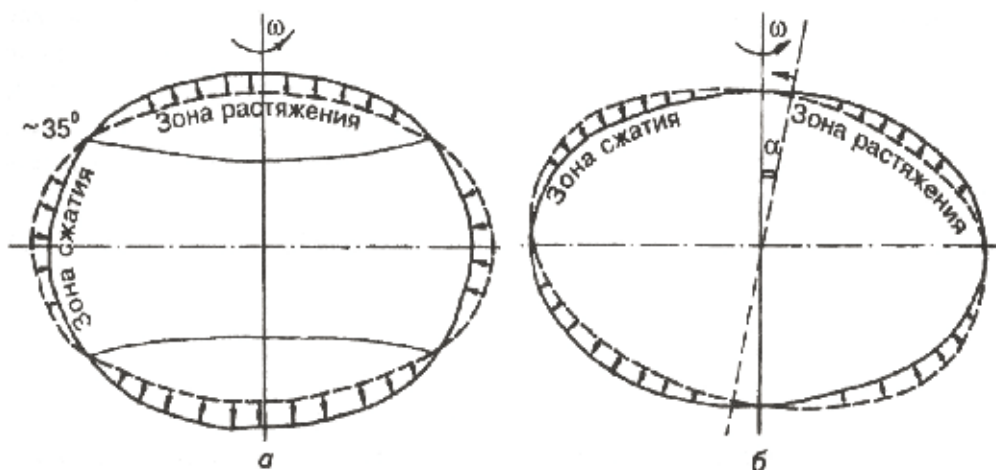


Рис. 2. Схема распределения напряжений в случае уменьшения угловой скорости вращения Земли (а) и в случае изменения положения оси вращения Земли относительно геоида (б): α – угол смещения оси вращения относительно геоида; ω – угловая скорость вращения

М.М. Довбничу в 2002 и в последующие годы удалось решить ряд фундаментальных задач теоретической механики о деформациях вращающейся Земли, в результате которых, впервые в мировой практике, получены алгоритмы для расчета напряжений, возникающих в тектоносфере Земли вследствие изменения ее ротационного режима. Эти алгоритмы и методику их получения можно найти во второй части монографии [8]. Результаты анализа полей напряжений, вычисленных по этим алгоритмам, получились весьма любопытными, приводящими к серьезным выводам. Оказалось, что максимальные значения напряжений, обусловленных известным уменьшением угловой скорости вращения Земли (классический вариант ротационной гипотезы структурообразования), не превышает 10^5 Па, т.е. их безусловно недостаточно для объяснения структурообразования в тектоносфере Земли. Отсюда однозначный вывод: *классический вариант ротационной гипотезы структурообразования оказался не состоятельным*, т.е. сомнения В.В. Белоусова частично оправдались. Зато ротационные напряжения, обусловленные изменением положения оси вращения Земли, получились

достигающими критических значений, равных прочности пород, слагающих тектоносферу Земли (10^7 Па). Величина этих напряжений не только способна приводить к нарушению сплошности пород тектоносферы, но и объяснять условия тектонических активизаций Земли – найден реальный источник сил тектогенеза Земли. Другими словами: *Новая ротационная гипотеза получила количественное обоснование*. Более того, использование поля ротационных напряжений, обусловленного изменением положения оси вращения относительно геоида, позволяет найти причину ранее установленных закономерностей, таких как пространственное распределение зон растяжения и сжатия в тектоносфере Земли и их изменение во времени, а также – найти объяснение явления инверсии геосинклинальных структур, т.е. найдено важное недостающее звено в концепции „геосинклиналей и платформ“. Частично это можно видеть на рис. 3. Подробнее – в работе [8].

В дополнение к изложенному выше, обратим внимание на три важные особенности поля ротационных напряжений, активно участвующего в тектоническом развитии нашей планеты.

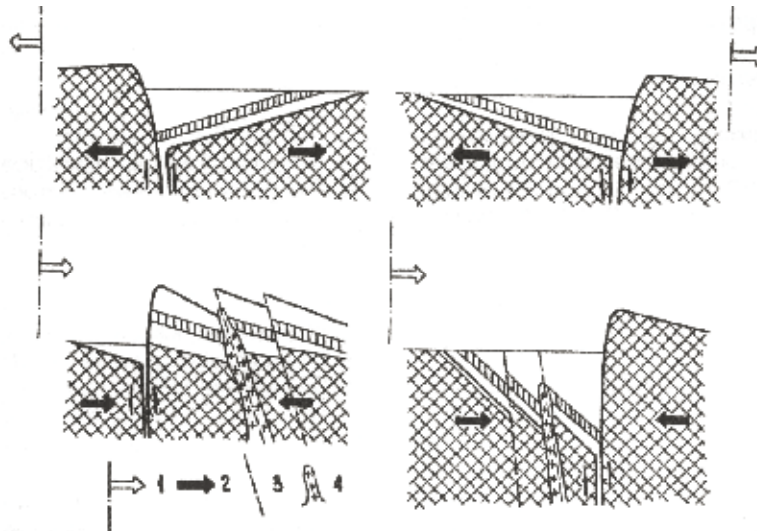


Рис. 3. Элементы формирования структур геосинклинального типа в условиях последовательной смены режимов растяжения на режим сжатия: 1 – положение и направление перемещения оси вращения Земли по отношению к изучаемой структуре; 2 – горизонтальная составляющая вектора ротационных напряжений в тектоносфере; 3 – разрывные нарушения; 4 – палингенные гранитоиды

1. Поле ротационных напряжений возникает в тектоносфере Земли в результате изменения ее ротационного режима, являющегося следствием взаимодействия нашей планеты с окружающими ее космическими полями. Следовательно, есть основание ожидать, что эти изменения должны иметь эволюционный характер, т.к. никаких данных о возможных астрономических событиях революционного типа в районе Солнечной системы в течение геологического этапа развития Земли не известно. А это значит, что законы структурообразования в течение геологического этапа развития Земли, если и могли меняться, то только эволюционно, т.е. принцип актуализма (в геологическом понимании) вполне правомерно может быть использован при изучении тектонических структур разного возраста.

2. Возникновение, накопление и последующая разрядка поля ротационных напряжений, представляющая собой тектонический процесс, происходит в упругой, относительно однородной части тектоносферы, состоящей из низов земной коры, представленных, преимущественно, кристаллическими породами, и верхов мантии. Верхняя неоднородная часть земной коры, включающая породы осадочного чехла и водные бассейны, имеющая мощность, не превышающую 2% мощности всей тектоносферы, практически не участвует ни в накоплении ротационных напряжений, ни в их последующей разрядке. Отсюда следует однозначный вывод: законы структурообразования в тектоносфере Земли в пределах континентов и океанов должны быть идентичными.

3. Поле ротационных напряжений, обусловленное изменением положения оси вращения Земли, по сути дела являющееся основной движущей силой тектогенеза Земли, связано с осью вращения Земли не только генетически, а и пространственно. Оно мигрирует в тектоносфере синхронно с осью вращения Земли и тем самым не только регулирует положение границ

тектоносферы с разным тектоническим режимом (растяжения, сжатия), но и объясняет наблюдаемую на практике миграцию областей тектонических активизаций Земли во времени.

В завершение этого раздела приведем основные положения Новой ротационной гипотезы структурообразования в тезисной форме, необходимые для дальнейшего изложения статьи.

1. Тектоническое развитие Земли – формирование ее лика происходит под влиянием двух противоборствующих групп сил, одна из которых направлена на сохранение равновесного состояния вращающейся Земли, другая на нарушение этого равновесия. Физическая природа первой группы сил достаточно хорошо известна. Во-первых, это силы взаимного притяжения вещества, слагающего нашу планету, и силы внутреннего сцепления элементов. Совокупность этих сил определяет прочность пород Земли. Во-вторых, к этой же группе следует отнести силы, инициирующие экзогенные процессы в приповерхностном слое Земли, направленные на ее денудацию – стремящиеся превратить поверхность Земли в идеальный сфероид. Источником энергии этих сил, необходимым для дезинтеграции пород, слагающих положительные формы рельефа, служит солнечная радиация, а соответствующее перераспределение возникших терригенных образований осуществляется с помощью гравитационного поля Земли. Постоянное влияние первой группы сил должно было бы привести форму нашей планеты к идеальному сфероиду, однако это не происходит. В действительности наблюдаются довольно контрастные формы рельефа, характеризующиеся отклонениями от земного эллипсоида, достигающими значений порядка ± 10 км. Следовательно, должна существовать вторая группа сил, способная время от времени нарушать ход плавного выравнивания земной поверхности и образующая в верхней оболочке Земли наблюдаемые

структурные формы. Такие явления в геологии принято называть тектоническими активизациями Земли. Долгое время природа сил, приводящих к тектоническим активизациям, оставалась гипотетической. Сейчас стало ясно, что их основу составляет рассмотренное выше поле ротационных напряжений, возникающее в тектоносфере Земли.

2. Механизм возникновения тектонических активизаций представляется следующим. Непрерывному изменению ротационного режима Земли следует непрерывное накопление напряжений в тектоносфере Земли. Это происходит до тех пор, пока в определенных областях тектоносферы величина этих напряжений не достигнет критических значений, равных пределу прочности слагающих их пород. Момент достижения критических значений напряжений является началом процесса активизации.

Он заключается в следующем. В этой области тектоносферы Земли возникает система разломов, состоящая из иерархически соподчиненных разломов двух взаимно ортогональных направлений. Пересечение этих разломов образует соответствующую систему блоков, которые под действием того же поля напряжений испытывают относительные смещения. Разломообразование в тектоносфере сопровождается активизацией магматической деятельности, заключающейся в том, что при проникновении разломов в глубь тектоносферы, на этой глубине происходит декомпрессия достаточно нагретых пород, температура которых близка к точке плавления, но, под давлением вышележащей толщи, находящихся в твердом состоянии. Проникновение разломов создает необходимые условия для перехода этих пород в магму, а разломы оказываются каналами для транспортировки магмы к земной поверхности. Так образуются магмы преимущественно основного состава.

Описанный выше акт тектоно-магматической активизации областей тектоносферы, в которых ротационные напряжения достигают критических значений, в геологическом масштабе времени продолжается сравнительно недолго. Вслед за ним возобновляется эволюционное развитие Земли. В результате денудационно-седиментационного процесса в пределах сформированных и относительно смещенных блоков в активизированной области тектоносферы появляется присутствующий данной активизации комплекс осадочно-вулканогенных пород. На основе наиболее крупных разломов, возникших в момент тектонической активизации (рис. 4), формируются структуры геосинклинального типа и их инверсионные аналоги – орогены. Основным строительным материалом для структур являются осадочно-терригенный комплекс пород.

Заметим попутно, что рис. 4 несколько упрощен – в действительности, изображенные на рисунке блоки I и II, представляющие собой серию мелких блоков, разделенных более крупным разломом или серией сближенных разломов. Это замечание имеет значение для объяснения, приведенного в разделе 1 факта существования пары: эвгеосинклиналь-миогеосинклиналь. Эвгеосинклиналь формируется на основе правой части блоков, а миогеосинклиналь – левой.

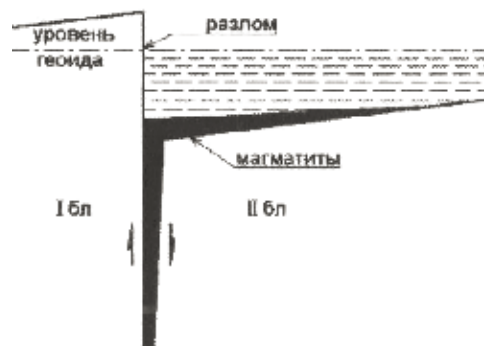


Рис. 4. Разлом тектоносферы

3. Наиболее характерной особенностью проявления тектоно-магматической активизации Земли является свойственная ей система разломов тектоносферы с определенными азимутами простираний. Она уверенно фиксируется геолого-геофизическими методами. Сопутствующие разломам вулканогенно-осадочные комплексы пород не менее важны для выявления тектонических активизаций Земли, но они идентифицируются значительно сложнее, чем соответствующие системы разломов тектоносферы. На Всесоюзном совещании, проходившем в 1988 г. в НГУ и посвященном геофизическому изучению систем разломов земной коры и принципам использования для прогнозирования рудных месторождений, было установлено следующее. На территориях Восточно-Европейской и Сибирской платформ, Урале и Кавказе в „каменной летописи“ докембрия достаточно четко фиксируется шесть систем разломов, характеризующиеся следующими параметрами азимут простираний (с точностью $\pm 2^\circ$): 0 и 270; 35 и 305; 45 и 315; 62 и 332; 77 и 347° [23]. Кроме них менее четко проявляется ряд систем с промежуточными азимутами простираний. Исходя из значительности размеров изученной территории, считаем возможным перенести эту закономерность на весь докембрий, т.е. признать ее глобальной. А это значит, что в докембрии, охватывающем 7/8 всего геологического этапа развития Земли, было не менее шести крупных тектонических активизаций Земли, не считая более мелких (фаз активизации), о явлении которых мы практически ничего не знаем. Ведь в докембрии до сих пор, в лучшем случае, выделяются два временных интервала: архей и протерозой. Судя по приведенным выше данным, докембрий целесообразно разделять на шесть временных интервалов. Для осуществления такой возможности существенную роль может сыграть использование двух критериев: пространственная ориентировка изучаемых структур в сочетании с данными радиогеохронологии слагающих пород. Существенную помощь в решении этой проблемы может оказать использование упоминавшегося принципа актуализма, безусловным подтверждением справедливости которого могут служить особенности развития достаточно хорошо изученной Криворожской геосинклинали докембрийского возраста, которые практически идентичны особенностям развития фанерозойских геосинклиналей. Одним словом, эта проблема представляется вполне разрешимой. Тем не менее, надо полагать, что это дело

весьма отдаленной перспективы, приблизить которую может только наступивший дефицит полезных ископаемых, связанных с докембрийскими породами.

3. Основные категории диалектического материализма и их роль в изучении тектонического развития Земли. Известно положение Ф.Энгельса о значении материалистической диалектики для естествознания, утверждавшего, что „*именно диалектика является для современного естествознания наиболее важной формой мышления и только она представляет диалог и тем самым метод объяснения для происхождения в природе процессов развития, для общих связей природы, для перехода от одной области исследований к другой*“ [24, стр.367]. Попробуем выяснить конкретную роль основных философских категорий диалектического материализма в процессе изучения тектонического развития Земли. С этой целью воспользуемся принципом всеобщего развития материальных систем, объединяющим три основных закона диалектического материализма: закон единства и борьбы противоположностей; закон перехода количества в качество и, наоборот, закон отрицания отрицания [14, 24].

Ниже изложено более конкретное участие названных выше философских категорий в процессе изучения тектонического развития Земли в течение геологического этапа, основные положения которого изложены в предыдущем разделе. Из описанных в предыдущем разделе двух групп сил, участвующих в тектоническом развитии Земли, первая представлена силами взаимного притяжения вещества, слагающего нашу планету (гравитационным полем Земли). Это же поле участвует и в перераспределении терригенных образований, возникающих в результате экзогенных процессов в приповерхностной части Земли, и направленных на улучшение ее равновесного состояния. Вторая группа сил представляет собой поле ротационных напряжений, возникающих в тектоносфере Земли вследствие изменения ее ротационного режима. Они являются силами взаимного отталкивания.

В начальный момент, когда форма Земли соответствует параметрам ротационного режима, поле ротационных напряжений отсутствует, т.е. превалирует влияние первой группы сил. При изменении ротационного режима возникает напряжение, которое возрастает по мере увеличения скорости его изменения. Процесс происходит до тех пор, пока силы отталкивания в определенных областях тектоносферы не превысят силы взаимного притяжения, совокупность которых представляет прочность пород тектоносферы. Взаимное противоборство этих двух групп сил является источником тектонического развития Земли. При этом количественное увеличение ротационных напряжений и достижение ими критических значений, равных пределу прочности пород, происходит качественное изменение Земли: нарушается ее сплошность, возникают разломы и сопутствующие им геологические процессы – изменяется форма Земли. В частности, возникающее в тектоносфере разломообразование приводит к декомпрессии пород в

глубинных зонах тектоносферы, находящихся в перегретом состоянии, и инициирует переход их в иное агрегатное состояние – магму, которая, преодолевая силы взаимного притяжения, по разломам перемещается в направлении к земной поверхности.

В описанном выше процессе заслуживает внимание еще одна закономерность. Главным фактором, приводящим к разломообразованию в тектоносфере, является часть поля ротационных напряжений, обусловленная изменением положения оси вращения Земли относительно геоида, но за интервал времени, необходимый для накопления критических значений этих напряжений, изменяется и другой параметр ротационного режима Земли – угловая скорость вращения, следствием которого должна быть другая форма равновесия вращающейся Земли. Этой формой является тоже эллипсоид, но с другим коэффициентом сжатия. Такое преобразование земного эллипсоида осуществляется путем перемещения более тяжелых масс из недр Земли к ее поверхности в виде магм преимущественно основного состава. Следовательно, силы, под действием которых происходит перемещение магм, направленные на преодоление сил гравитационного поля, надо отнести к группе сил взаимного отталкивания.

В изложенном выше процессе тектономагматической активизации Земли следует отметить очевидное участие закона перехода количественных изменений в качественные. Следует подчеркнуть, что сам процесс тектономагматической активизации Земли представляет собой конец стадии эволюционного развития Земли и начало революционной. Можно считать, что это явление в геологическом масштабе времени происходит мгновенно (скачком), вслед за которым начинается новая стадия эволюционного развития Земли, заключающаяся в приведении нарушенной формы Земли к новой фигуре равновесия – новому эллипсоиду вращения, с новым положением оси вращения и другим коэффициентом сжатия, соответствующим новому ротационному режиму. Она представляет собой логическое повторение предыдущей стадии, но на новой основе – деформированного геоида. Область тектономагматической активизации, подвергшаяся разломообразованию и относительно смещению блоков, представляет собой сложную поверхность, весьма далекую от пенеплена. Под влиянием солнечной энергии происходит дезинтеграция выступающих частей рельефа и последующее распределение терригенных образований, осуществляемое под действием гравитационного поля и направленное на сближение формы нашей планеты с фигурой равновесия – эллипсоидом вращения. Надо полагать, что под действием сил взаимного притяжения происходит определенное упорядочение состояния вещества нарушенной части тектоносферы – улучшается взаимосвязь между ее нарушенными элементами, восстанавливается их внутреннее сцепление. А продолжающееся изменение ротационного режима Земли вновь приводит к возникновению и последующему накоплению ротационных напряжений и, следовательно, к продолжению описанного

выше тектонического развития Земли. Такое, систематически повторяющееся преобразование земного эллипсоида, может служить достаточно хорошей иллюстрацией проявления диалектического закона *отрицания отрицания*. Рассмотрим это подробнее.

Закон отрицания отрицания впервые был сформулирован еще Г.Гегелем и касался развития идеи. По представлениям Г.Гегеля, развитие идеи происходит триадами типа: тезис – антитезис – синтез. При этом вторая ступень – (антитезис) по отношению к первой (тезису) соответствует отрицанию, а третья (синтез) представляет отрицание отрицания. При этом Г.Гегель полагал, что на третьей ступени совершается как бы возврат к первой ступени рассматриваемого цикла, но считал ее первой ступенью нового цикла развития. Классики диалектического материализма закон отрицания отрицания включили в число основных законов прогрессивного развития материальных природных систем. Основаниями к этому послужили: во-первых, его неразрывная связь в гегелевской диалектике с законами единства и борьбы противоположностей и законом перехода количественных изменений в качественные, а во-вторых, основываясь на том, что развитие путем самоотрицания происходит не только в сфере мышления, а повсюду. Так, например, К. Маркс писал: „*Ни в одной области не может происходить развитие, не отрицающее своих прежних форм существования*“ [25, стр.297].

Закон отрицания отрицания является достаточно общей категорией диалектического материализма, предназначенный для выявления основных особенностей развития материальных систем, в частности, возникновения новых элементов в недрах старых и их взаимоотношение, направленность прогрессивного развития саморазвивающихся природных систем, цикличность на фоне их направленного развития.

Но в данной статье ограничимся только констатацией соответствия этого закона изучению тектонического развития Земли. С этой целью воспользуемся закономерностями, установленными исследователями в процессе изучения трех последних активизаций в фанерозое: каледонской, герцинской и альпийской. Заметим при этом, что специальных исследований, посвященных решению этой проблемы, не проводилось. Поэтому будем пользоваться общеизвестными закономерностями.

Ранее уже отмечалось, что в течение геологического этапа развития Земли закономерности деформации ее тектоносферы должны быть идентичными. По сравнению с докембрием (особенно ранним) земной эллипсоид в фанерозое оказался полностью нарушен системами разломов, расположенных в пространстве более или менее равномерно, со средним интервалом порядка 15° . Опыт наших исследований свидетельствует о том, что в фанерозое новые разломы, как правило, не возникают, а активизируются ранее возникшие докембрийские. В связи с этим фанерозойские тектонические активизации Земли несколько отличаются от докембрийских тем, что они происходят не одновременно, а несколько „растягиваются“ во времени, осуществляются последовательно, по мере достиже-

ния критических значений ротационных напряжений в ряде соседних областей тектоносферы. Тектоническая активизация Земли оказывается состоящей из ряда отдельных элементов, по терминологии Г.Штилле – *фаз активизаций* (см. подробнее [8, рис. 3.14]). Во всем остальном можно считать фанерозойские активизации Земли подобными докембрийским.

Учитывая приведенные выше особенности фанерозойских тектонических активизаций Земли, проведем анализ с целью выяснения роли закона отрицания отрицания в их осуществлении. Начнем с наиболее ранней – каледонской. В начале кембрийской эпохи, когда форма земного эллипсоида соответствовала ротационному режиму Земли и поле ротационных напряжений отсутствовало в тектоносфере, началось их накопление. При достижении ими критических значений не в одной, а в ряде областей тектоносферы, последовательно происходила их разрядка. При этом, преимущественно, использовалась ранее возникшая сеть докембрийских разломов. Активизация этих разломов сопровождается активизацией магматической деятельности, а также – относительным перемещением по ним блоков тектоносферы, приводящим к изменению поверхности исходного земного эллипсоида. Крупные разломы представляют собой исходные элементы, используемые в дальнейшем для формирования геосинклинально-орогенных структур.

Вслед за серией каледонских фаз тектонической активизации Земли, деформирующей исходный эллипсоид, наступает эпоха становления новой фигуры равновесия Земли, соответствующей ее герцинскому режиму. Она проходит в эволюционном режиме. Таким образом, налицо известная гегелевская триада, в которой первую ступень представляет исходный (каледонский) земной эллипсоид, а вторую, его отрицающую – серия фаз активизаций, приводящей к существенному изменению его формы, а третью являющейся первой ступенью нового (герцинского) цикла, представляет собой формирование новой фигуры равновесия (нового эллипсоида), соответствующего герцинскому ротационному режиму. Далее описанный процесс повторяется с герцинским, а затем с альпийским земными эллипсоидами.

Суммируя изложенное выше, можно констатировать, что тектоническое развитие Земли в фанерозое проходило в полном соответствии с диалектическим законом отрицания отрицания. Этот вывод автоматически распространяется на весь геологический этап, так как ранее было показано, что законы тектонического развития Земли в течение всего этого этапа идентичны.

В завершение этого раздела рассмотрим еще одну важную проблему развития Земли, связанную с природой сил, участвующих в этом развитии. Из двух противоборствующих групп сил, определяющих тектоническое развитие Земли, первая представлена силами взаимного притяжения вещества, слагающего нашу планету, усиленную силами внутреннего сцепления этого вещества. Вторая – полем ротационных напряжений, возникающих, накапливающихся и по достижении кри-

тических значений, равных пределу прочности пород тектоносферы, разрывающихся в пределах Земли. Следовательно, обе группы сил, вне всякого сомнения, можно назвать внутренними силами системы Земля. А это значит, что рассматриваемую материальную систему Земля можно считать развивающейся под влиянием внутренних противоборствующих групп сил, т.е. *тектоническое развитие Земли выступает как саморазвитие*. Сформулированный вывод можно было бы считать справедливым при условии, если бы Землю рассматривали изолированной от остальной части мирового пространства. А поскольку Земля является частью солнечной системы, которая, в свою очередь, представляет фрагмент нашей Галактики, то, поступая таким образом, мы игнорируем известный принцип материалистической диалектики о всеобщей связи и взаимной обусловленности явлений природы [14]. Опираясь на этот принцип, приведенный выше вывод можно скорректировать следующим образом: *Земля представляет собой относительно саморазвивающуюся материальную систему*. Ее относительность связана с тем, что одна из участвующих в тектоническом развитии групп сил (поле ротационных напряжений) возникает в результате взаимодействия Земли с окружающими ее космическими полями, т.е., по существу, с материальными телами ближайшей части вселенной.

Заключение. В заключение подчеркнем, что установленное соответствие Новой ротационной гипотезы структурообразования основным философским категориям диалектического материализма свидетельствует о диалектическом подходе к проблеме тектонического развития Земли. Это, несомненно, важная характеристика, но ее нельзя использовать для оценки справедливости рассматриваемой гипотезы. В диалектическом материализме основным и единственным критерием истины является практика [14]. Только выводы, вытекающие из любой теоретической концепции, подтвержденные результатами практических (экспериментальных) исследований, можно считать достоверными. Ф. Энгельсом был рассмотрен „механизм“ действия практики как критерия истины и приведена его иллюстрация примерами [26, стр.1]. Попробуем оценить достоверность Новой ротационной гипотезы структурообразования аналогичным образом.

1. Во-первых, обратим внимание на изложенные в начале статьи результаты многолетних исследований геологов всех стран, на основе которых была создана концепция геосинклиналей и платформ. Авторы этой концепции, установив закономерности развития основных структур земной коры, не могли объяснить их генетическую природу – уровень развития науки того времени не представлял такой возможности. В рассматриваемой статье, а более детально в монографии [8], показано, что эти закономерности полностью объясняются с позиции Новой ротационной гипотезы структурообразования.

2. Во-вторых, в первой половине XX столетия немецкий исследователь Г.Штилле путем тщательного изучения преимущественно угловых несогласий в геологических разрезах земной коры, используя принцип:

от частного к общему, от локального к региональному и от регионального к планетарному, установил ряд закономерностей формирования структур в земной коре, названных им канонами орогенеза. Они общепризнаны геологическим сообществом. Эти каноны, полученные экспериментальным путем, непосредственно вытекают из Новой ротационной гипотезы структурообразования. Кратко это изложено в монографии [8]. За более подробными сведениями отсылаем читателя к первоисточнику [27].

3. К изложенному выше следует добавить, что в монографии [8] показано единство механизмов осуществления тектогенеза Земли и поддержания ее постоянного магнитного поля. Это обстоятельство также может свидетельствовать в пользу справедливости Новой ротационной гипотезы структурообразования.

Надо полагать, что приведенных выше данных вполне достаточно для признания основных положений Новой ротационной гипотезы вполне правомерными. Имеющие место неясности, безусловно, потребуют дополнительных исследований, но пока нет оснований ожидать, что они кардинально могут изменить основные положения гипотезы.

Список литературы / References

1. Тяпкин К.Ф. Физика Земли / К.Ф. Тяпкин – К.: Высшая школа, 1998. – 312 с.
2. Тяпкин, К.Ф. (1998), *Fizika Zemli* [Physics of the Earth], Vysshaya shkola, Kiev, Ukraine.
3. Тяпкин К.Ф. Общность и отличие геологических разрезов тектоносферы Земли в пределах континентов и океанов / Тяпкин К.Ф. // Геология и полезные ископаемые мирового океана – К., 2012. – 1(27) – С. 22–33.
4. Тяпкин, К.Ф. (2012), “Uniformity and Difference of the Earth’s Tectonosphere Geological Sections within the continents and the oceans”, *Geologiya i poleznye iskopayemye mirovogo okeana*, no.1(27), pp. 22–33.
5. Обуэн Ж. Геосинклинали и проблемы их происхождения и развития / Ж. Обуэн – М.: Мир, 1967. – 302 с.
6. Aubouin, J. (1967), *Geosinklinali i problemy ikh proiskhozhdeniya i razvitiya* [Geosyncline and Problems of Their Origin and Development], Mir, Moscow, Russia.
7. Белоусов В.В. Основные вопросы геотектоники / В.В. Белоусов – М.: Госгеолтехиздат, 1962. – 508 с.
8. Belousov, V.V. (1962), *Osnovnye voprosy geotektoniki* [The Main Issues of Geotectonics], Gosgeoltekhizdat, Moscow, Russia.
9. Хаин В.Е. Общая геотектоника / В.Е. Хаин – М.: Недра, 1973. – 511 с.
10. Khain, V.Ye. (1973), *Obshchaya geotektonika* [General Geotectonics], Nedra, Moscow, Russia.
11. Пейве А.В. Некоторые основные вопросы учения о геосинклиналях / Пейве А.В., Синицын В.М. // Изв. АН СССР. Сер. геологич. – 1960. – № 4. – С.28–52.
12. Peyve, A.V. and Sinitsyn, V.M. (1960), “Some Basic Questions of Geosynclines Doctrine”, *Izvestiya AN SSSR Series Geology*, no.4, pp. 28–52.
13. Билибин Ю.А. Металлогенические провинции и металлогенические эпохи / Ю.А. Билибин – М.: Госгеолтехиздат, 1955. – 88 с.

- Bilibin, Yu.A. (1955), *Metallogenicheskiye provintsii i metallogenicheskiye epokhi* [Metallogenic Province and Metallogenic Epoch], Gosgeoltekhizdat, Moscow, Russia.
8. Тяпкин К.Ф. Новая ротационная гипотеза структурообразования и ее геолого-математическое обоснование / К.Ф. Тяпкин, М.М. Довбнич – Донецк: Ноулидж, 2009. – 342 с.
- Тяпкин, К.Ф. and Dovbnich, M.M. (2009), *Novaya rotatsionnaya gipoteza strukturoobrazovaniya i ee geologo-matematicheskoye obosnovaniye* [New Rotational Hypothesis of Structure Formation and Its Geological-Mathematical Substantiation], Knowledge, Donetsk, Ukraine.
9. Земная кора. – М.: Изд.-во ИЛ, 1957. – 788 с.
- Zemnaya kora* [Earth Crust], (1957), Izdatelstvo IL, Moscow, Russia.
10. Новая глобальная тектоника – М.: Мир, 1974. – 472 с.
- Novaya globalnaya tektonika* [New General Tectonics], (1974), Mir, Moscow, Russia.
11. Вегенер А. Возникновение материков и океанов / А. Вегенер – М.-Л., 1925. – 158 с.
- Vegener, A. (1925), *Vozniknoveniye materikov i okeanov* [Appearance of Continents and Oceans], Moscow, Russia.
12. Хаин В.Е. Современная геология: проблемы и перспективы / Хаин В.Е. // Соровский образоват. журн. – 1996. – №1. – С. 66–73.
- Khain, V.Ye. (1996), “Modern geology: problems and prospects”, *Sorovskiy obrazovatelnyy zhurnal*, no.1, pp. 66–73.
13. Белоусов В.В. Общие вопросы развития тектоносферы / Белоусов В.В. // Кора и верхняя мантия Земли – М.: Наука, 1968. – С.5–13.
- Belousov, V.V. (1968), “General problems of tectosphere development”, *Kora i verkhnaya mantiya Zemli*, Nauka, Moscow, pp. 5–13.
14. Диалектический материализм // Советский энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1982. – 383с.
- “Dialectical materialism”, (1982), *Sovetskiy entsyklopedicheskiy slovar*, Sovetskaya entsyklopediya, Moscow, Russia.
15. Субботин С.И. Мантия Земли и тектогенез / Субботин С.И., Наумчик Г.Л., Рахимова И.Ш. – К.: Наук. думка, 1968. – 175 с.
- Subbotin, S.I., Naumchik, G.L. and Rakhimova, I.Sh. (1968), *Mantiya Zemli i tektogenez* [Earth's Mantle and Tectogenesis], Naukova Dumka, Kiev, Ukraine.
16. Тяпкин К.Ф. Вращение Земли – единственный реальный источник энергии тектогенеза / Тяпкин К.Ф., Довбнич М.М // Геофизика – 2007. – № 1. – С. 59–84
- Тяпкин, К.Ф. and Dovbnich, M.M. (2007), “Rotation of the Earth as the only real energy source of tectogenesis”, *Geofizika*, no.1, pp. 69–84.
17. Энгельс Ф. Вращение Земли и лунное притяжение / Энгельс Ф. // Диалектика природы. – М.: Изд.-во пол. лит. литературы, 1987. – С. 82–86.
- Friedrich Engels (1987), “Rotation of the Earth and moon gravitation”, *Dialektika prirody*, Izdatelstvo Polit. Literatury, Moscow, pp. 82–86.
18. Движение полюса Земли с 1890.0 по 1969.0 / [Е.П. Федоров, А.А. Корсунь, С.П. Майор и др.] – К.: Наукова думка, 1972. – 264 с.
- Fedorov, Ye.P., Korsun, A.A. and Mayor, S.P. (1972), *Dvizhenie polyusa Zemli s 1890.0 po 1969.0* [Earth Pole Movement from 1890.0 to 1969.0], Naukova Dumka, Kiev, Ukraine.
19. Личков Б.Л. Природные воды Земли и литосфера Б.Л. Личков / – М.-Л.: Изд.-во АН СССР, 1960. – 164 с.
- Lichkov, B.L. (1960), *Prirodnye vody Zemli i litosfera* [Natural Waters of the Earth and Lithosphere], Izdatelstvo AN SSSR, Moscow, Russia.
20. Стовас М.В. Избранные труды / М.В. Стовас – М.: Недра, 1975. – 153 с.
- Stovas, M.V. (1975), *Izbrannye trudy* [Selectas], Nedra, Moscow, Russia.
21. Тяпкин К.Ф. Новая ротационная гипотеза структурообразования в земной коре / Тяпкин К.Ф. // Геол. журнал – 1974. – № 4. – С.3–16.
- Тяпкин, К.Ф. (1974), “New Rotational Hypothesis of Structure Formation in the Earth Crust”, *Geologicheskii zhurnal*, no.4, pp. 3–16.
22. Тяпкин К.Ф. Новая модель изостазии Земли / Тяпкин К.Ф. // Сб. тезисов докладов XXVIII сессии МГК. – М., 1984. – С. 438–439.
- Тяпкин, К.Ф. (1984), “New Model of the Earth equal balance”, *Sbornik tezisov dokladov of the XXVIII MGK session*, Moscow, pp. 438–439.
23. Геофизические методы изучения систем разломов земной коры и принципы использования для прогнозирования рудных месторождений. Тезисы докладов Весесоюзной н.-т. конференции – Днепропетровск: РИО ДГИ, 1988. –107 с.
- Geophysical methods of crustal fault systems study and their application for ore deposits exploration*, Proc. of the All-USSR sci.-tech. conf., RIO DGI, 1988, Dnepropetrovsk, Ukraine.
24. Маркс К. Диалектика природы / К. Маркс, Ф. Энгельс – М.: Госполитиздат, 1961. – Т. 20 – 827 с.
- Marx K. (1961), *Dialektika prirody* [Dialectic of Nature], Vol.20, Gospolitizdat, Moscow, Russia.
25. Маркс К. Диалектика природы / К. Маркс, Ф. Энгельс – М.: Госполитиздат, 1955. – Т. 4. – 615 с.
- Marx K. (1955), *Dialektika prirody* [Dialectic of Nature], Vol.4, Gospolitizdat, Moscow, Russia.
26. Маркс К. Диалектика природы / К. Маркс, Ф. Энгельс – М.: Госполитиздат, 1955. – Т. 3. – 630 с.
- Marx K. (1955), *Dialektika prirody* [Dialectic of Nature], Vol.3, Gospolitizdat, Moscow, Russia.
27. Штилле Г. Избранные труды (перевод с немецкого) / Г. Штилле – М.: Мир, 1964. – 888 с.
- Shtille, G. (1964), *Izbrannye trudy* [Selectas], Mir, Moscow, Russia.

Мета. З'ясувати сучасний стан проблеми тектонічного розвитку Землі, що є необхідним для вибору раціональної системи підготовки спеціалістів геологічного профілю з вивчення земної кори. Усі особливості будови земної кори тісно пов'язані з розвитком Землі в цілому. Основна складність досягнення мети, що поставлена, полягає в тому, що уявлення дослідників щодо розвитку Землі є, переважно, гіпотетичним, їх

взаємозв'язок із формуванням земної кори з часом змінювався, але при цьому нічого не відкидалось.

Методика. Методика досягнення мети, що поставлена, обрана наступна – проводився аналіз суттєвості концепції, що використовувалась, та основних переваг і недоліків, які визначають її можливості.

Результати. Першою аналізувалась таким чином концепція геосинкліналей та платформ, що виникла у другій половині XIX сторіччя за умов систематичного вивчення земної кори континентів. Головна перевага цієї концепції полягає в тому, що вона сформульована за результатами прямого вивчення реальних структур земної кори й, практично, позбавлена гіпотетичних припущень. Основний недолік – відсутність посилення на джерело сил, що здатне пояснити механізм утворення структур, що вивчаються.

У перші повоснні роки почалося активне вивчення земної кори в межах океанів, що виконувалось, переважно, геофізичними методами. Головною їх особливістю є катастрофічна нестача параметричних даних про розрізи, що вивчалися, яка призводила до деякої умовності результатів інтерпретації натурних спостережень. На основі результатів такого вивчення земної кори в межах океанів було сформульовано нову тектонічну концепцію, яка отримала найменування „*тектоніки літосферних плит*“. В її основі лежать уявлення про розсув (spreading) океанічного дна. З нашої точки зору, це, переважно, умоглядна концепція, що вельми мало має спільного з дійсністю. Намагання розповсюдити її на умови континентів виявились безпідставними. Про це свідчить неможливість пояснення основних закономірностей концепції геосинкліналей та платформ з позиції тектоніки літосферних плит. Головним же її недоліком є відсутність у ній опису реального джерела сил, що здатне пояснити механізм формування структур земної кори.

У другій половині XX сторіччя запропоновано Нову ротаційну гіпотезу структуроутворення в тектоносфері Землі, що принципово відрізняється від наведених вище. Згідно із цією гіпотезою тектонічний розвиток Землі, а, відповідно, і земної кори, є результатом взаємодії нашої планети з оточуючими її космічними полями, а конкретним джерелом сил, що регулюють процес розвитку, служить поле ротаційних напружень, що виникають у тектоносфері Землі внаслідок варіацій ротаційного режиму. Для визначення пріоритетного положення цієї гіпотези в статті виконано аналіз відповідності її основних положень категоріям діалектичного матеріалізму. Виявилось, що вони повністю відповідають один одному. У зв'язку з цим, для оцінки достовірності Нової ротаційної гіпотези структуроутворення, використано також критерій діалектичного матеріалізму – *практика*.

Наукова новизна. Застосування законів діалектичного матеріалізму до обґрунтування Нової ротаційної гіпотези.

Практична значимість. Полягає в тому, що здійснено комплексний підхід до аналізу геотектонічних гіпотез, який підвищує рівень їх обґрунтування.

Ключові слова: *Земля, тектонічний розвиток, поле ротаційних напружень, діалектичний матеріалізм*

Purpose. To determine the current state of the Earth tectonic development problem, that is essential for choosing rational system of training geological profile specialists for studying the Earth's crust. All features of the Earth's crust are closely associated with the development of the Earth as a whole. The main difficulty in achieving the assigned goal is that the idea of researchers on the Earth development is mostly hypothetical, its relationship with the formation of the Earth's crust had been evolved over the time, but nothing has been rejected.

Methodology. The method of achieving the goal was elected to be the following – it was conducted the analysis of the materiality concept that was used, and the main advantages and disadvantages that determine its potential.

Findings. Therefore, the first analyzed concept was the concept of geosynclines and platforms that emerged in the second half of the XIX century with the systematic study of the Earth's crust continents. The main advantage of this concept is that it is formulated on the results of direct examination of the actual Earth crust structures and is devoid of hypothetical assumptions. The main disadvantage consists in the lack of reference to the source of the forces that can explain the mechanisms of the structures formation, which are studied.

In the early postwar years an intensive study of the Earth's crust within oceans started. It was carried out mainly by geophysical methods. Their main feature is their catastrophic shortage of parametric data on the geologic sections, which resulted in some uncertainty of the field observations interpretation results. Basing on the results of this Earth's crust study within the oceans it was formulated a new tectonic concept, which received the name of the '*Tectonics of Lithosphere Plates*'. It is based on an idea of spreading of the ocean floor. From our perspective, this is mainly speculative concept that has very little common with reality. The attempts to extend it on conditions of the continents were found to be groundless. This is evidenced by the impossibility of explaining the concept of the basic laws of geosynclines and platforms from the perspective of the tectonics of lithosphere plates. But its main drawback is the absence of the description of the real source of the power which can explain the mechanism of crustal structures formation.

In the second half of the twentieth century the New Rotational Hypothesis of the structure formation in the Earth's tektonosphere was offered, which is fundamentally different from the mentioned above. According to this hypothesis tektonic development of the Earth, and of its crust, is the result of the interaction of the planet with the surrounding space fields, and the specific source of the forces that affect the development process is the rotation tension field, which arise from the Earth's tektonosphere due to variations in rotation mode. To identify the postulates of this hypothesis, we have performed the analysis of compliance of its main provisions with the categories of dialectical materialism. It turned out that they are fully consistent to each other. Therefore, to assess the reliability of the New Rotational Hypothesis of the structure formation, it was also applied a criterion of dialectical materialism – *practice*.

Originality. We have applied the laws of dialectical materialism to substantiate the New Rotational Hypothesis.

Practical value. We have applied a complex approach to the analysis of geo-tectonic hypotheses, which increases their evidence grade.

Keywords: *Earth, tectonic evolution, field of rotational stress, dialectical materialism*

Рекомендовано до публікації докт. техн. наук М.М. Довбнічем. Дата надходження рукопису 09.10.12.

УДК 553.22 +553.4/6

М.В. Рузина, д-р геол. наук, проф.,

О.А. Терешкова, канд. геол. наук,

Д.В. Яцына,

А.Д. Додатко, д-р геол.-мин. наук, проф.

Государственное высшее учебное заведение „Национальный горный университет“, г. Днепропетровск, Украина,
e-mail: ruzinamarina@rambler.ru; terolla@bk.ru

ЛИСТВЕНИТ-БЕРЕЗИТЫ СРЕДНЕПРИДНЕПРОВСКОГО МЕГАБЛОКА УКРАИНСКОГО ЩИТА И ИХ РУДОНОСНОСТЬ

M.V. Ruzina, Dr. Sci. (Geol.), Professor,

O.A. Tereshkova, Cand. Sci. (Geol.),

D.V. Yatsyna,

A.D. Dodatko, Dr. Sci. (Geol.-min.), Professor

State Higher Educational Institution “National Mining University”, Dnipropetrovsk, Ukraine,
e-mail: ruzinamarina@rambler.ru; terolla@bk.ru

LISTVENITE-BERESITES FROM THE MIDDLE PREDNIPROVIE MEGABLOCK OF THE UKRAINIAN SHIELD AND ITS ORE CONTENT

Цель. Исследование петрологии и рудоносности лиственит-березитов зеленокаменных структур (ЗКС) Среднего Приднепровья и установление закономерностей формирования полихронных и комплексных по составу проявлений редких и благородных металлов, пространственно связанных с зонами телескопированных метасоматических формаций.

Методы. Для решения главных задач исследований, состоящих в изучении петрологии и рудоносности лиственит-березитов, были использованы петрографические, минераграфические и геохимические методы исследования. Для определения роли тектонических факторов в процессе рудообразования проведено сопоставление метасоматических зон Среднего Приднепровья с системами глубинных разломов на основании геолого-геофизических данных по картам различного масштаба.

Результаты. Листвениты и березиты распространены практически во всех зеленокаменных структурах (ЗКС) Среднеприднепровского мегаблока. В пределах Западного участка Белозерской ЗКС и Южно-Белозерского массива гипербазитов обнаружены проявления хромита, комплексные аномалии золота, серебра и платины, проявления талька, магнезита и асбеста, а также проявления Co, Cu, Ni, Hg. Практически все проявления приурочены к зонам тектонических нарушений и участкам интенсивного проявления метасоматоза в виде лиственитизации и серпентинизации нескольких стадий (лизардитовой, антигоритовой, хризотиловой), оталькования, карбонатизации. Генезис подобных проявлений определен как дислокационно-метаморфический. Закономерности высокой рудоносности ЗКС Среднего Приднепровья объясняются пространственным их совмещением с узлами пересечения разломов и неоднократной активизацией разломов разных систем, сопровождаемой возобновлением магматогенной и метаморфогенной гидротермальной деятельности, в результате которой и формируются полихронные и комплексные по составу проявления редких и благородных металлов, пространственно связанные с зонами телескопированных метасоматических формаций. По результатам исследований установлено, что Белозерская, Верховцевская, Чертомлыкская и Сурская ЗКС могут быть отнесены к разряду кластеров, вследствие их расположения в узлах пересечения четырех – шести систем глубинных разломов, выделяемых в Среднеприднепровском мегаблоке.

Научная новизна. Установлена металлогеническая специализация серицит-карбонатных метасоматических формаций в пределах Среднеприднепровского мегаблока. Выявлены закономерности пространственной приуроченности телескопированных рудоносных метасоматитов к зонам глубинных разломов, которые определяются двойной ролью метасоматоза в зависимости от активизации системы глубинных разломов (положительной для сложной благородной минерализации и отрицательной для платиноносной хромитовой формации и хризотил-асбестовой минерализации).

Практическая значимость. Установлено, что вероятность появления месторождений повышается с ростом числа глубинных разломов, пересекающихся в узле, который может приобрести роль рудного кластера, концентрирующего разные по возрасту и составу месторождения благородных металлов и других полезных ископаемых, в т.ч. неметаллического минерального сырья.

Ключевые слова: *карбонатный метасоматоз, рудоносность, лиственит-березиты, зеленокаменные структуры*

Постановка проблемы. Метасоматиты серицит-карбонатной формации (листвениты и березиты) яв-

ляются наиболее изученными образованиями как в истории изучения метасоматических процессов, так и в Среднеприднепровском мегаблоке Украинского щита в связи с их потенциальной золотоносностью. Впервые

© Рузина М.В., Терешкова А.О., Яцына Д.В., Додатко А.Д., 2013