**АНАЛИЗ ТЕКТОНИЧЕСКОЙ ДЕЛИМОСТИ ЗЕМНОЙ КОРЫ[[1]](#footnote-1)\***

Проблема изучения глубинных разломов земной коры уже более трех десятилетий является одной из актуальнейших в геоло­гии. Но, несмотря на то, что ее разработке всегда уделялось большое внимание, нере­шенных вопросов остается еще очень много. Об этом в частности свидетельствует и отно­сительно высокая доля публикаций в общем объеме трудов, выходящих по геологии и геофизике. Только в издательстве «Наукова думка» по проблеме разломной тектоники в 1976 г. вышла книга Т.Г. Собакаря [8], в 1977 г. книга И.И. Чебаненко [11], в 1978 г. должна выйти работа В.К. Гавриша. Более широкий охват издательств, пуб­ликующих геологическую литературу, не изменил бы картины и лишь подтвердил бы актуальность тематики, связанной с различ­ными аспектами тектонической делимости земной коры.

Вышедшая недавно монография И.И. Че­баненко «Теоретические аспекты тектониче­ской делимости земной коры»[[2]](#footnote-2)1 также по­священа проблеме разломной тектоники. Обращение автора в своих ранних работах к детальной разработке и изучению геологических и геофизических данных о регио­нальных разломах Украины, попытка установись закономерности в ориентировке и расположении зон разломов, динамику их развития и особенно связи между линиями палеомагнитного поля и направлением зон региональных разломов дали богатый ма­териал для выполнения нового исследова­ния [11], к более подробному анализу ко­торого мне и хотелось бы обратиться.

В основу работы положены данные поле­вой геологии и геофизики о зонах глубинных разломов Украины и окружающих ее тер­риторий. Автор приходит к выводу, что не­зависимо от локальных деталей геологическо­го строения на поверхности континентальной коры фиксируется четыре системы прямоли­нейных зон разломов: две диагональные (северо-западная и северо-восточная) и две ортогональные (субмеридиональная и субширотная). Эти обобщенные данные сопо­ставляются с результатами экспериментов по расположению трещин на моделях вра­щающейся Земли. Сравнение материалов позволяет говорить о существовании зависимости ориентировок линий первичной текто­нической делимости коры от ротационных напряжений, которые, и И.И. Чебаненко это справедливо подчеркивает, нельзя счи­тать главными силами геотектогенеза. Зависимость между ориентировками пер­вичной тектонической делимости коры и ро­тационными напряжениями дает основание автору изложить (и проверить) теоретиче­ские построения по вопросам генетической связи между тремя параметрами: тектони­ческим, ротационным и геомагнитным поля­ми Земли. Это позволяет по одним извест­ным полям делать заключение о других. Та­кова основная оригинальная идея И.И. Че­баненко, разработка которой сделала основ­ное содержание книги интересным и ценным. Автор проанализировал материалы палео­магнетизма по территории Украины для различных эпох (поздний протерозой, рифей, девон, ранняя пермь, юра) и установил соответствующие направления диполей, считаю­щиеся практически совпадающими с направ­лением оси вращения Земли. По ним опре­деляется ориентировка теоретических струк­турных линий, которые соответственно по эпохам предопределяют последовательность появления разломов определенного направ­ления и вероятного морфогенетического типа. Сопоставление структурных линий зем­ной коры, полученных по данным геологи­ческих, экспериментальных и теоретических исследований, при некоторых неточностях и погрешностях, указывает на относительно хорошее совпадение ориентировок. Таким образом, намечена достаточно четкая «гене­тическая связь между структурными линия­ми, создаваемыми геологическими, рота­ционными и палеомагнитными силовыми по­лями Земли» [11, с. 45]. Этот же принцип анализа позволил И.И. Чебаненко подойти к взаимосвязи между ориентировкой и возрастом разломов. Возрастная классификация разломов — один из наименее изученных вопросов разломной тектоники. Обычные геологические методы, как правило, позволяют весьма относитель­но классифицировать разломы по возрасту. Поиск любых методических приемов, позволяющих датировать время заложения раз­ломов, считается специалистами очень важным. И.И. Чебаненко разрабатывает идею о наличии в земной коре и верхней мантии перманентных по ориентировке структурных линий, увязывающуюся с гипотезой перемещения полюсов. При их смещениях возни­кает переориентировка тектонических напря­жений и геологических структур. Возмож­ны сходные и даже одинаковые ориенти­ровки осей тектонических напряжений и тектонических деформаций в разные эпохи. В результате в земной коре образуются зо­ны разломов с одинаковой ориентировкой, но с разными возрастными периодами акти­визации. Принятая И.И. Чебаненко методи­ка возрастной классификации разломов впервые применена в Советском Союзе и заслуживает большого внимания. Автор убе­дительно показал принципиальную возмож­ность создания на тектонофизической основе шкалы возрастных характеристик зон глу­бинных разломов земной коры, чего нельзя пока получить с помощью обычных методов геологических и геофизических исследо­ваний.

Идея о связи тектонического, ротацион­ного и геомагнитного полей наиболее полно использована в монографии И.И. Чебанен­ко. Такой методически правильный подход можно рекомендовать применять гораздо шире. Он дает возможность получить важ­ные для тектонической науки выводы о структурно-динамических закономерностях региональных разломов: вдоль зон разломов одинаковых азимутальных направлений про­являются примерно одинаковые морфокине­матические группы, сдвиговые смещения преимущественно одинаковых типов и др.

Нельзя не остановиться еще на некоторых вопросах, рассматриваемых в книге. Для нее характерна исключительная четкость (определений, одним из которых есть поня­тие тектонической делимости земной коры, согласно которому последняя закономерно членится на отдельные сегменты, глыбы, блоки и другие меньшие по размерам составные элементы. И.И. Чебаненко четко характеризует форму разломов, их длину, ширину зон, густоту расположения разло­мов, зон их сгущения, углы падения плос­костей сместителя и другие, т.е. все те па­раметры, которые, с одной стороны, опре­деляют разломы как геологические тела [4], с другой — позволяют подойти к ним с ко­личественным показателем, как того тре­буют современные веяния в геотектонике [3, 12]. Нельзя полностью согласиться с автором, что под термином «тектоническая делимость» необходимо подразумевать лишь способность литосферы растрескиваться под воздействием механических усилий. Есть много примеров, когда разрывы образуются в результате гидродинамического эффекта, естественно, в том числе и под воздействием высоких давлений в магматических очагах. И хотя первопричиной и является взаимо­связь тектонических и магматических про­цессов, но в некоторых случаях в разрыве пласта или части коры магме принадлежит наиболее активное воздействие. Трудно так­же согласиться с И.И. Чебаненко в опре­делении понятия «система разломов». Под системой в монографии «понимается одно ­единственное направление региональных разломов, имеющих строго определенную ориентировку и широкое площадное распро­странение» [11, с. 17]. Критерий общности направления нельзя считать достаточным для определения системы. Часто разломы различного возраста и морфогенетического типа [11] имеют общее направление, но дать им характеристику как единой системе прак­тически невозможно. Кроме того, в одну систему могут войти и главные дизъюнктивы и часть их оперения, трещины которого параллельны плоскости сместителя главного разрыва, но имеют «вторичное» происхождение. Вероятно, в определение понятия системы следует вводить еще, как минимум, один критерий, например, ранговость струк­тур [2, 12]. Тогда в систему входили бы дизъюнктивы одного направления и соизме­римого порядка, что повлекло бы за собой близкую генетическую (а иногда и возраст­ную) общность и однотипную значимость в геологическом развитии региона разломов, объединяемых в систему. В этой же связи весьма условно выглядит классификация систем разломов на «большие региональные» и «небольшие региональные» [11, рис. 3, 19]. Чаще в геологической литературе используют морфогенетическую классификацию, в подчинении которой находится ранговая. Если же следовать принятому в монографии [11] принципу, то масштабный фактор в классификации мог бы отразиться следующим порядком: генеральные—региональные—локальные разломы.

Большое внимание в книге уделено общим принципам тектонической делимости коры. И.И. Чебаненко считает, что силы вращательной динамики создают предпосылки для закономерного растрескивания литосферы Земли по определенным линейным направлениям. Реализация же этой потенциальной возможности осуществляется за счет физико-химических эндогенных процессов. Этот вывод автора соответствует современным представлениям об общем развитии структур земной коры. Он подтверждается большим фактическим геологическим материалом, и это безусловное достоинство книги. Вместе с тем, множество теоретических вопросов, касающихся разрушения земной коры как физического тела, ждет еще своего решения. В этом плане книга нуждается в небольшой главе, посвященной теоретическому расчету хода процесса деструкции земной коры. Это трудная и сейчас еще однозначно далеко не решаемая проблема. Общая задача геологов и геофизиков, занимающихся разломной тектоникой земной коры, — добиться такого теоретического решения проблемы, чтобы не только на базе фактического материала, но и расчетным путем на основе физических законов читатель смог убедиться, что так и только так будет дробиться земная кора в процессе геологического развития.

Очень ценно, что И.И. Чебаненко рассматривает связь первичной делимости литосферы с «новой глобальной тектоникой». Идеи последней настолько глубоко проникли во многие разделы геотектоники, что нельзя в крупной работе не высказать своего отношения к ним. В монографии подчеркивают­ся три структурно-морфологические особен­ности первичной тектонической делимости литосферы Земли, не согласующиеся, по мнению автора, с построениями «новой гло­бальной тектоники». Первая из них — «преимущественно линейный характер строения и закономерное размещение планетарных трещин земной коры» [11, с. 73]. Это систе­мы трансформных разломов, секущие океанические хребты, превышающие тысячи ки­лометров в длину и сохраняющие при этом исключительно прямолинейную форму. И.И. Чебаненко считает, что по условиям механизма новой глобальной тектоники по­добная схема расположения разломов возникнуть не может.

Довод недостаточно убедителен. Ведь по­нятие «трансформные разломы» возникло в связи с существованием особого класса го­ризонтальных сдвигов, резко обрывающихся с обоих концов, но имеющих тем не менее значительные горизонтальные смещения [9]. Трансформные разломы не могут существо­вать без перемещения коры. Наличие их является мощным аргументом, который под­тверждает дрейф континентов и раскрывает природу перемещений, сопровождающих этот процесс [5, 9]. Более того, именно прямолинейность и протяженность на зна­чительные расстояния — характерная черта сдвигов вообще и трансформных разломов в частности. Поэтому трудно согласиться, что первая структурно-морфологическая особенность первичной тектонической дели­мости литосферы Земли — линейный харак­тер строения протяженных планетарных трещин — не согласуется с новой глобаль­ной тектоникой.

Вторая структурно-морфологическая осо­бенность первичной тектонической делимос­ти литосферы Земли, вступающая в проти­воречие с новой глобальной тектоникой, по мнению И.И. Чебаненко, — выдержанность простираний разломов на большие расстояния. В монографии говорится, что спредингом и растаскиванием в стороны кусков ма­териковой коры (Африки, Азии и Австра­лии) трудно объяснить происхождение больших субмеридиональных разломов Ин­дийского океана. С таким аргументом могут согласиться не все. Так, эту же серию раз­ломов Б. Айзекс и другие [1] удачно исполь­зуют для обоснования границ между наибо­лее крупными плитами литосферы и объяс­нения специфики их сейсмичности. Видимо, выдержанность простираний дизъюнктивных зон нельзя считать спецификой какого-то определенного типа развития коры, при ко­тором преобладают крупные вертикальные или горизонтальные перемещения масс. Скорее эти массы перемещаются в резуль­тате длительного действия постоянного поля напряжений, охватившего значительную пло­щадь, и отражающего стабилизирован­ный однонаправленный тектонический ре­жим [12].

Третья особенность планетарных разломов Земли — их одинаковое или очень сходное по ориентировке расположение на всех участках земной коры [11] —действительно не согласуется с новой глобальной тек­тоникой. С аргументацией И.И. Чебаненко кажущихся противоречий между хорошо из­вестными геологическими фактами о выдер­жанной ориентировке крупной планетарной трещиноватости и новой глобальной текто­никой нельзя не согласиться. Это одна из слабых сторон новой глобальной тектоники, В.Е. Хайн по этому вопросу пишет: «В общем можно прийти к выводу, что сущест­вование возникшей на ранних этапах исто­рии Земли планетарной сетки глубинных разломов, закономерно ориентированной относительно оси вращения, и, более того, существование определенной симметрии в расположении основных структурных эле­ментов Земли и несомненная унаследовательность в их развитии не противоречит... мобилизму, а лишь накладывают определен­ные ограничения на направление перемеще­ния глыб литосферы» [10, с. 22]. Нерешен­ных вопросов в новой глобальной тектонике много и в числе коренных из них — это от­меченные И.И. Чебаненко и другими за­кономерности симметрии и выдержанности направлений в развитии основных систем планетарной сетки разломов земной коры. Здесь предстоит еще большая работа, она уже ведется, и в недавно опубликованных двух очень серьезных монографиях [6, 7] проблеме взаимосвязи разломной тектоники и новой глобальной тектоники уделяется большое внимание. Многие кажущиеся про­тиворечия легко снимаются.

Таким образом, не все структурно-морфо­логические особенности первичной тектони­ческой делимости литосферы Земли не со­гласуются с построениями новой глобальной тектоники.

В книге И.И. Чебаненко [11] затронуто еще несколько очень важных вопросов. Им установлены для территории Украины зако­номерности в частоте расположения региональных разломов (шаг между разломами одной системы). Эти закономерности характерны и для сопредельных территорий. Исследования показывают, что они типичны для всей континентальной коры и отражают некоторые общие закономерности деструк­ции земной коры [12]. Постоянный шаг меж­ду разломами может быть использован при определении наиболее перспективных на оруденение участков, поскольку в рецензи­руемой работе убедительно показана связь между тектонической делимостью земной коры и металлогенией.

Книга И.И. Чебаненко «Теоретические аспекты тектонической делимости земной коры» — своевременное и нужное издание. Она подводит итог длительного и всестороннего изучения многих вопросов разломной тектоники и является одной из первых удач­ных попыток теоретического обобщения скопившегося большого фактического материала. В ней подняты важные для крупного раздела геотектоники — разломной тектони­ки — проблемы; некоторые из них нашли верное и правильное решение. И.И. Чебаненко обращает внимание на необходимость изучения качественных и количественных соотношений между упругими и пластически­ми деформациями, с одной стороны, и раз­рывами, с другой, для оценки общей эволю­ции развития земной коры. Книга принесет большую пользу и найдет широкий круг чи­тателей как среди специалистов по разлом­ной тектонике, так и среди тех, кто интере­суется общими проблемами развития земной коры.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Айзекс Б., Оливер Дж., Сайкс Л. Сейсмология и новая глобальная текто­ника. — В кн.: Новая глобальная текто­ника. М., «Мир», 1974, с. 133—180.

2. Вотах О. А. Структурные элементы Земли. Новосибирск, «Наука», 1976. 192 с.

3. Гзовский М.В. Математика в гео­тектонике. М., «Недра», 1971. 239 с.

4. Косыгин Ю.А. Тектоника. М., «Нед­ра», 1969. 616 с.

5. Ле Пишон К., Франшто Ж., Боннин Ж. Тектоника плит. М., «Мир», 1977. 284 с.

6. Разломы и горизонтальные движе­ния платформенных областей СССР. М., «Наука», 1977. 143 с. Авт.: А.И. Суво­ров, К.П. Плюснин, П.М. Хренов и др.

7. Разломы и горизонтальные движе­ния горных сооружений СССР. М., «На­ука», 1977. 136 с. Авт.: А.И. Суворов, А.В. Пейве, С.В. Руженцов и др.

8. Собакарь Г.Т. Роль разломно-блоковой тектоники в формировании струк­туры земной коры. Киев, «Наук. думка», 1976. 178 с.

9. Уилсон Дж. Новый класс разломов и их отношение к континентальному дрейфу. — В кн.: Новая глобальная тек­тоника. М., «Мир», 1974, с. 58—67.

10. Хаин В.Е. О новой глобальной текто­нике, — В кн.: Проблемы глобальной тек­тоники. М., «Наука», 1973, с. 5—26.

11. Чебаненко И.И. Теоретические аспекты тектонической делимости земной коры. Киев, «Наук. думка», 1977, 83 с.

12. Шерман С.И. Физические закономер­ности формирования разломов земной коры. Новосибирск, «Наука», 1977, 103 с.

1. \* Геологический журнал. – Киев: АН УССР, 1978. – № 3. – С. 147–150. [↑](#footnote-ref-1)
2. 1 Чебаненко И.И. Теоретические аспекты тектонической делимости земной коры. Киев, «Наук. думка», 1977, 83 с. [↑](#footnote-ref-2)