

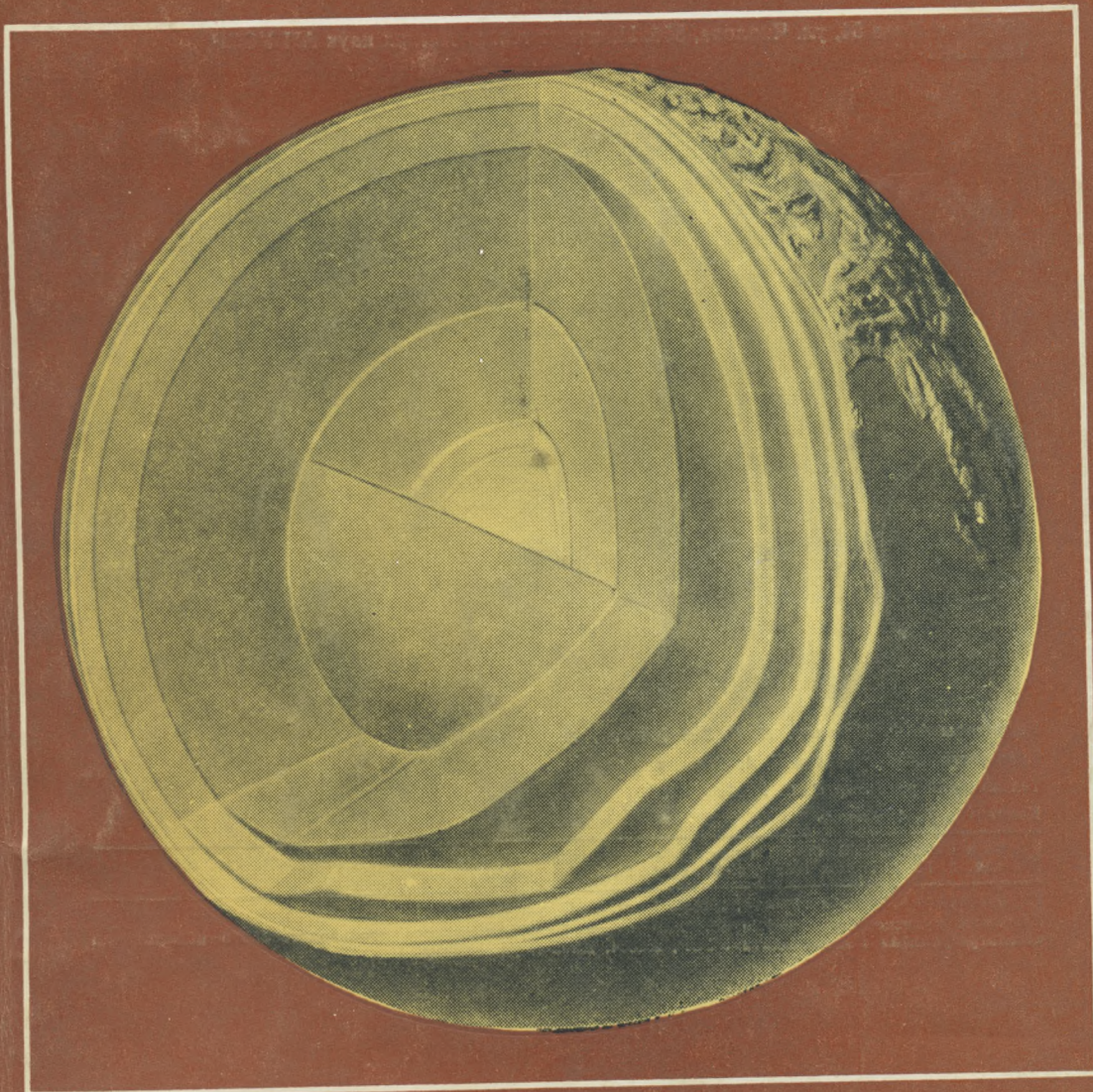
ЖС 8120

**3 1978**

**ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ**

*том 38*

**ЖУРНАЛ**



ментальность ее основных положений. Это еще свидетельство становления на Украине прекрасной лаборатории структурного анализа, возникшей на почве научного направления — структурной петрологии, к рождению которого автор книги, как это следует из ее содержания, причастен непосредственно. Убежденность в реальности больших

перспектив этого направления возникает тот час же, как только ознакомишься с «Кристаллохимией и структурным типоморфизмом амфиболов» — работой, внесшей существенный вклад в минералогию.

Е. К. ЛАЗАРЕНКО

УДК 551.24

## АНАЛИЗ ТЕКТОНИЧЕСКОЙ ДЕЛИМОСТИ ЗЕМНОЙ КОРЫ

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»\* 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 установить 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 зависи-

мости 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 переме-

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

шения 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 делится 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 смещения 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 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 — «пре-

имущественно 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. Хаин 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 унаследованность 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] затронуты 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 рассматриваемой 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. Вотак 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. Собакаръ Г. Т. Роль розломно-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.

С. И. ШЕРМАН

УДК 553.981.2.982.2.041.001:551.243 477.8

## ОБОСНОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ ПОИСКОВ НЕФТИ И ГАЗА В ГЛУБОКОЗАЛЕГАЮЩИХ ГОРИЗОНТАХ УКРАИНСКИХ КАРПАТ \*

Разведка и разработка месторождений в Карпатской нефтегазоносной провинции имеет почти вековую историю. С первых открытий в районе Борислава к настоящему времени на нефть и газ разведан почти весь фонд структур, залегающих на глубинах 3000—3500 м, и началась разведка глубокозалегающих горизонтов. В связи с этим выход в свет труда большого коллектива ведущих специалистов УкрНИГРИ и производственных организаций весьма своевременен. В книге изложены результаты исследований материалов и геологоразведочных работ по 1975 г. включительно.

В первых двух главах монографии уточняется тектоническое районирование Украинских Карпат и характеризуется глубинная структура отдельных зон. Интерпретируя новые данные по Предкарпатскому прогибу, авторы приходят к выводу о целесообразности подразделения прогиба на три зоны: юго-западную (Бориславско-Покутскую), центральную (Самборскую) и северо-восточную (Бильче-Волицкую). Изучив материалы глубоких и сверхглубоких скважин, пробуренных за последние годы в складчатых Карпатах и в Предкарпатском прогибе, и данные геофизических исследований, авторы изложили в книге новые представления о глубинной структуре флишевых Карпат и Закарпатья, о строении автохтонного основания Предкарпатского прогиба, характере

сочленения Внешних и Внутренних Карпат. Структурно-историческое районирование региона и характеристика геологического строения основаны на глубоком анализе геологического развития Карпат с учетом опубликованных материалов по прилегающим территориям Польши, Чехословакии, Венгрии и Румынии.

Условиям нефтегазонакопления в глубокозалегающих горизонтах и закономерностям размещения залежей нефти и газа посвящены третья и четвертая главы книги. В них рассматривается наличие ловушек, коллекторские свойства пород на больших глубинах и экранирующие качества покровных пород, а также анализируются термодинамическая, гидрогеологическая и геохимическая обстановки в связи с нефтегазоносностью. Дается анализ поля давлений и особенно температурного поля Карпатской нефтегазоносной провинции, в результате чего построена карта приведенных давлений на отметке — 2000 м и намечены главные направления возможной латеральной миграции. Бесспорной заслугой авторов является представление ими температурного поля в качестве показателя нефтегазоносности в числовом выражении; в результате по температурной карте можно выделить наиболее перспективные участки для поисковых работ на нефть и газ.

Рассматривая размещение нефтегазовых залежей в Карпатской нефтегазоносной провинции, авторы приводят объективные данные о распределении потенциальных ресурсов нефти и газа по стратиграфическим комплексам и глубинам залегания. Эти данные могут быть использованы при опре-

\* Обоснование направлений поисков нефти и газа в глубокозалегающих горизонтах Украинских Карпат. Отв. ред.: В. В. Глушко, С. С. Круглов. Киев, «Наук. думка», 1977. 175 с.