

УДК 551.24

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ И ВОЗМОЖНЫЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДОЛГОЖИВУЩИХ ЛИНЕАМЕНТНЫХ ЗОН И МОРФОСТРУКТУР ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СРЕДИЗЕМНОМОРСКОГО ПОДВИЖНОГО ПОЯСА

А.А. Предовский, И.В. Чикирёв

Геологический институт КНЦ РАН

Апатитский филиал Мурманского государственного технического университета

Аннотация

Предпринята попытка интерпретации разломных линейных и криволинейных структур европейской части Средиземноморского подвижного пояса в плане их типизации, последовательности развития и взаимосвязи с морфоструктурами и явлениями глубинной активизации.

Ключевые слова:

типы долгоживущих линеаментных зон, мантийно-коровое взаимодействие, коровые структуры, морфоструктуры и глубинная активизация.



Настоящая работа включает небольшую серию авторских публикаций, рассматривающих возможную связь разных типов коровых структур (от сравнительно простых, таких как рифты, синклиновые прогибы, авлакогены, до наиболее сложных – геосинклинальных систем) с незаслуженно лишенными достойного внимания долгоживущими глубинными линеаментными зонами (ДЛЗ) [1]. Последние уже давно, с начала XX века, т.е. от публикаций У. Хоббса [2], под разными наименованиями упоминаются в фактических материалах и обобщениях ряда исследователей, но до сих пор за ними не признается их важнейшая роль в геологических процессах – они являются главными потенциальными или действующими каналами радиального транспорта глубинных и сверхглубинных флюидов-теплоносителей и сопровождающих веществ. Об этом свидетельствует весьма значительное количество фактических наблюдений, независимых от существующих генетических представлений.

Само происхождение ДЛЗ связывается нами с двумя решающими причинами – высокой изначальной неоднородностью состава и строения Земли (в рамках концепции гетерогенной аккреции планеты) и периодическими нарушениями режима ее вращения, связанными с неоднородностью ее состава, строения и гравитационными возмущениями, прежде всего в системе Луна-Земля. Происхождение глубинных теплоносителей, как и периодичность и интенсивность их проявления, по-видимому, определяются сложным взаимодействием эволюционных процессов развития планеты с мощными космогенными факторами. Заметим, что названные проблемы лежат за пределами вопросов, обсуждаемых в настоящей публикации.

Особенности пространственного размещения элементов дислокационной тектоники показаны на общей схеме обсуждаемой области (рис.), которая построена на основе большого количества опубликованных и фондовых картографических материалов геологического и геофизического содержания, проанализированных нами, с применением принципов морфоструктурного подхода и представлений о корово-мантийном взаимодействии, как и в предыдущих публикациях. При этом авторы старались придерживаться фактических данных

и не привлекать умозрительных представлений об общих причинах и механизмах геотектонических процессов. Подчеркнем еще раз, что применяемая концепция ДЛЗ не умозрительная, но эмпирическая, основанная на фактах, а то, что она противоречит ряду широко распространенных или господствующих умозрительных идей, – еще не показатель ее неполноценности. Особенно если вспомнить известные высказывания В.И. Вернадского. Необходима хотя бы краткая характеристика элементов дислокационной тектоники, показанных красным цветом на общей схеме.

Продольные, преимущественно субширотные линеаментные зоны Средиземноморского подвижного пояса (рис., обозначение 1) не очень четко проявлены на геологических и структурных картах разного масштаба как протяженные линейные границы петрографических и стратиграфических толщ и комплексов, линий несогласий или в той или иной степени выраженных смещений, частных разломов и их совокупностей. Эти линии отражают главный исходный тренд напряженности пояса и на схеме вероятнее всего указывают на положение ранних глубинных разломов пояса, определивших его заложение и развитие. Продолжение системы продольных линий Средиземноморского пояса на запад и далее на юго-запад ведет в область Американского Средиземноморья, что предполагалось рядом авторов. Переход от Европейского к Американскому Средиземноморью перекрыт более молодыми структурами и акваториями Северной Атлантики. Восточное продолжение пояса далее Иранского нагорья уведет нас в область Индонезийских дуг.

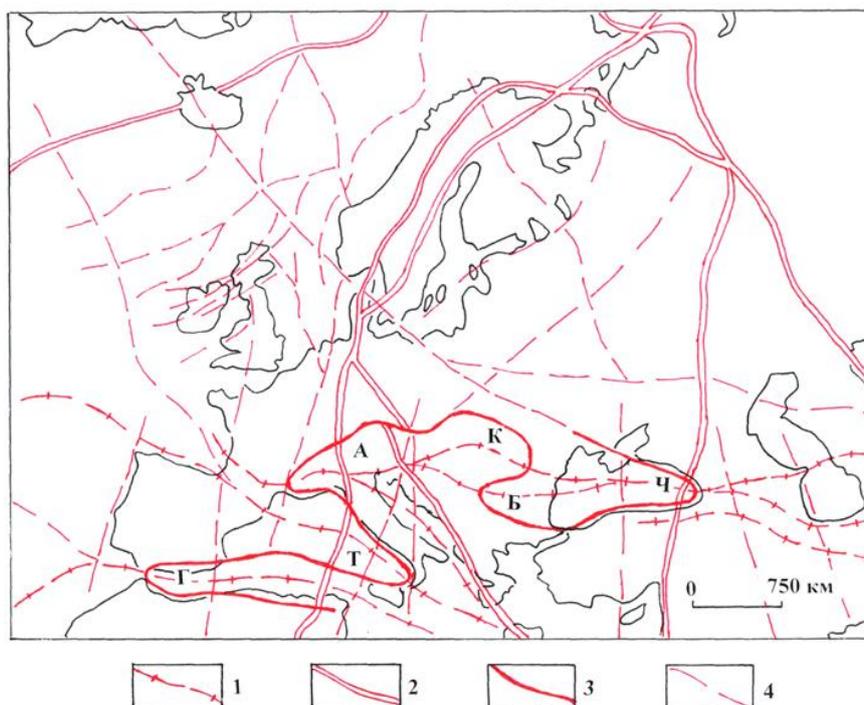


Схема размещения ведущих типов долгоживущих линеаментных (дислокационных) зон европейской части Средиземноморского подвижного пояса. Красным цветом обозначены ведущие типы сложных линеаментных зон: 1 – продольные, преимущественно субширотные ранние линеаментные зоны Средиземноморского пояса; 2 – секущие, преимущественно субмеридиональные, в том числе срединно-океанические ДЛЗ крупного масштаба; 3 – главные петлевые дислокационные зоны поздней активизации, соответствующие горным сооружениям (буквы на схеме – наименование петель: Г – Гибралтарская, Т – Тирренская, А – Альпийская, К – Карпатская, Б – Балканская, Ч – Черноморская); 4 – разномасштабные и разновозрастные ДЛЗ, относящиеся к региональным и глобальным трендам. Черным контуром показаны главные границы территорий и акваторий

Секущие, в том числе субмеридиональные и срединно-океанические ДЛЗ крупного масштаба (рис., обозначение 2) (т.е. второй тип, на общей схеме) нередко проявлены на картах, схемах и на местности – т.е. морфоструктурно – более явно, чем продольные ДЛЗ Средиземноморского пояса. Это не связано прямо с возможной интерпретацией относительного возраста тех и других. Дело в том, что определение возраста заложения разломных структур – задача во многих случаях неразрешимая. В реальности за возраст этих структур принимается время их последней активизации. Ситуация осложнена тем, что дислокационные образования нередко являются долгоживущими и за время существования могут периодически активизироваться и стабилизироваться (замирать в зависимости от внешних факторов).

На обсуждаемой сводной схеме первой с северо-запада ДЛЗ второго типа является северная часть Срединно-океанического хребта (СОХ) Атлантического океана и ее транзитное продолжение через Исландию с переходом в область Северного Ледовитого океана. К юго-востоку от Исландии на площади Европы располагается основная группа ДЛЗ данного субмеридионального (секущего) типа, разместившаяся на территории от нулевого меридиана до Уральского пояса включительно.

Две из линий ДЛЗ основной группы подходят к Европе с юга, со стороны запада Африки, и сходятся, а затем расходятся примерно на широте Дании. Потом они прослеживаются в северо-восточном направлении и вновь пересекаются в Белом море. После этого одна из них контролирует Тиманский кряж и смыкается с Уральским поясом, а вторая уходит к северо-востоку, к Таймыру. Таким образом, основная группа субмеридиональных ДЛЗ как бы ограничивает значительную часть Восточно-Европейской платформы и примыкающую область Средиземноморского пояса. Роль всей группы субмеридиональных ДЛЗ обсуждается далее, в связи с размещением и происхождением петлевых коровых структур.

Петлевые дислокационные структуры региона, соответствующие крупным горным сооружениям (обозначение 3 на сводной схеме), наиболее явно выражены образованиями в коре и ее внешнем рельефе, что указывает на их сравнительно позднее или даже продолжающееся формирование. На них в данном тексте необходимо остановиться подробнее.

Механизм образования петлевых структур, как и само их существование, были впервые заявлены авторами в 2010 г. и затем обсуждены подробнее год спустя в конспективном курсе лекций по формационному анализу супракrustальных толщ [1]. Первоначально идея возникла в связи с анализом ряда важных публикаций середины и второй половине XX века, посвященных геолого-геофизическим проблемам возникновения криволинейных и дуговых (островодужных) структур Американского и Европейского Средиземноморья, например, в сборнике «Сила тяжести и тектоника» [3] и в большой работе Л. Ирдли [4]. Анализ проводился нами в связи с тем, что по утверждению некоторых авторов, например, К.А. Де Джонга (K.A. De Jong) [3], качественные и представительные фактические данные по разнообразию направлений тектонического транспорта сложных покровов и блоков Альпийского региона неубедительно и недостаточно объясняются на основе простых схем горизонтальных движений крупных континентальных (литосферных) плит. Наше решение задачи свелось к признанию того, что причины и механизмы тектонического транспорта горных масс коры, прежде всего в вариантах надвигов и шарьяжей, определяются автономностью частных криволинейных структур в пределах каждой из которых действует самостоятельная термогравитационная система [1]. Сами эти замкнутые криволинейные структуры получили у нас название структурных петель – в отличие от собственно островодужных образований. На общей схеме (рис.), петлевые структуры, соответствующие в рельефе горным системам, отмечены буквами (Г – Гибралтарская, Т – Тирренская, А – Альпийская, К – Карпатская, Б – Балканская, Ч – Черноморская).

Согласно принятой авторами модели, петлевые структуры возникают в условиях взаимного пересечения ДЛЗ продольного (первого) типа и секущего субмеридионального (второго) типа при преобладающей степени глубинной активизации первых. При этом, если происходит подъем вещества «аномальной мантии» по ДЛЗ первого типа на коровый уровень, то контролирующее влияние секущих ДЛЗ второго типа приводит к неравномерности масштабов диапирового

поднятия и объема вещества «аномальной мантии» вдоль ДЛЗ первого типа. Вблизи площадей пересечения двух типов ДЛЗ объем воздымающегося «аномального мантийного материала» будет более значительным. Синхронное и последующее интенсивное гравитационное расползание этого вещества (более тяжелого, чем кора) на коровом уровне с «расталкиванием» корового материала и является самым существенным фактором развития петлевых структур с орогенными дислокационными полосами на их периферии, представленными в морфоструктурном плане горными или островными сооружениями.

Однако специфика тектонического развития региона не ограничивается сказанным выше. Дело в том, что обсуждаемая область имеет все черты геосинклинальных систем среднего – позднего фанерозоя, которые нашли отражение в работах В.В. Белоусова [5], а также в работах его коллег и учеников. Эти черты заключаются в том, что в полноценно формировавшихся геосинклинальных ансамблях коровые структуры той или иной сложности возникают не только в связи с процессами образования «аномальной мантии» и подъемом мантийных диапиров, но и с образованием активных гранитоидных и гнейсо-гранитоидных диапиров в пределах гранитно-метаморфического слоя коры, что было специально рассмотрено в ряде публикаций В.В. Белоусова по Кавказу. Подобное, по-видимому, возможно только при весьма высокой степени орогенной активизации. Высокой и в прямом смысле, если иметь в виду подъем верхней границы фронта проникновения сильно действующих нагретых флюидов и растворов, способных вызывать явления гранитизации.

Еще одно обозначение на общей схеме – 4-е – обобщенно отмечает разномасштабные и разновозрастные ДЛЗ, относящиеся к различным региональным и глобальным трендам. Это дислокационные элементы подчиненного масштаба, но их групповое проявление совокупно может указывать на присутствие в пределах рассматриваемой области нечетко выраженных в данном случае, но значительных по масштабам трендов напряженности и активизации, что будет видно из последующего текста.

Важные особенности Средиземноморского подвижного пояса, в том числе затронутые в настоящей публикации, определяются его положением на северо-западе Евро-Африканского глобального сегмента [1], на переходе от него к сложной системе шельфов Северной Атлантики.

Высокая тектоническая и вообще эндогенная активность области, показанной на общей схеме, связана с тем, что в ее пределах сходятся по крайней мере три или даже четыре важных тренда тектонической напряженности и активизации, кратко охарактеризованные ниже.

Первый из этих трендов соответствует совокупности продольных ДЛЗ Средиземноморского подвижного пояса (обозначение 1 на общей схеме). Эти элементы трассируют общее положение пояса, являются осевыми для петлевых структур и вероятнее всего отражают положение главных глубинных разломов, контролировавших активизацию мантии, подъем мантийных диапиров и приток глубинных флюидов-теплоносителей в верхи мантии и кору. Мощная глубинная активизация продольных ДЛЗ пояса – первый шаг процесса, который завершается в итоге формированием развитых петлевых структур с активным горизонтальным транспортом вещества на верхних уровнях мантии и в коре (на всех уровнях).

Второй тренд гигантского европейского ансамбля обнаруживает склонность обозначающих его структур к субмеридиональным ориентировкам, секущим по отношению к Средиземноморскому поясу. Как показано выше, именно взаимодействие первого и второго трендов глобального значения играет решающую роль в заложении и развитии крупных петлевых структур Европы. Многие из субмеридиональных ДЛЗ имеют дальнейшее продолжение к югу и северо-востоку, где нередко меняют ориентировку на субширотную, сливаясь с другими группами ДЛЗ, как членами единой глобальной системы.

Третий тектонический тренд имеет северо-западную ориентировку. Начинаясь в виде широкой полосы в области сближения Тирренской, Альпийской, Балканской и Карпатской петель, он как бы ответвляется в северо-западном направлении от субширотного Средиземноморского пояса и постепенно сужаясь, уходит через о. Великобританию и череду

мелководных морей шельфового типа и северо-восточного простирания на юг о. Гренландии. Наконец, четвертый возможный тектонический тренд выражен в присутствии ряда ДЛЗ второстепенного характера в Северной Атлантике, которые обнаруживают субпараллельность с СОХ Северной Атлантики. Подобная ориентировка свойственна палеозойским складчатым формам Ирландии, Шотландии и некоторым дислокационным линиям Балтийского щита и Восточно-Европейской платформы.

Можно предположить, что сочетание перечисленных трендов и их близкоодновременное возбуждение могут объяснить столь высокую активизацию тектонических процессов позднего палеозоя и мезокайнозоя в европейской части Средиземноморского подвижного (геосинклинального) пояса.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Предовский А.А.* Формационный анализ супракрустальных толщ (введение в проблему стратисферы Земли): конспективный курс лекций. Мурманск: Изд-во МГТУ, 2011. 190 с. 2. *Hobbs W.H.* Repeating patterns in the relief and structure of the Earth // Bull. Geol. Soc. America. 1911. №2 (22). 3. Сила тяжести и тектоника. Фундаментальные труды зарубежных ученых по геологии, геофизике и геохимии. М.: Мир, 1976. С. 141-153. 4. *Ирдли Л.* Структурная геология Северной Америки. М.: ИЛ, 1954. 665 с. 5. *Белоусов В.В.* Основы геотектоники. М.: Недра, 1975. 262 с.

Сведения об авторах

Предовский Александр Александрович – д.г.-м.н., профессор АФ МГТУ, ведущий научный сотрудник ГИ КНЦ РАН; e-mail: kafgeol@afmgtu.apatity.ru

Чикирёв Игорь Владимирович – к.г.-м.н., доцент АФ МГТУ, научный сотрудник ГИ КНЦ РАН; e-mail: kafgeol@afmgtu.apatity.ru