

ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ РИФТОВЫХ И РИФТОГЕННЫХ СТРУКТУР

Быстрое развитие концепции тектоники литосферных плит привело к пересмотру на новой основе сущности большинства из известных геологических процессов. Это в полной мере относится и к рифтогенезу. Благодаря полученным в последнее время многочисленным данным о строении, развитии и металлогении отдельных рифтовых и рифтогенных (палеорифтогенных) структур, большинством специалистов в области наук о Земле было признано то огромное значение, которое имеют эти процессы в эволюции литосферы.

Комплексное изучение этих структур невозможно без опоры на динамические аспекты их формирования. Анализ кинематических процессов при рассмотрении вопросов рифтогенеза, наряду с другими факторами, позволяет проследить пути эволюции самих рифтовых (рифтогенных) структур, связанного с ними магматизма и присущей им металлогенической специализации. В большинстве случаев палеогеодинамические реконструкции эволюции палеорифтовых и палеорифтогенных структур основаны на изучении динамики развития их современных аналогов.

К настоящему времени опубликовано большое количество работ, в которых приводятся обобщенные модели динамического развития отдельных рифтовых (рифтогенных) структур с детальным анализом кинематических аспектов их образования. В частности, многочисленными исследованиями, проведенными в пределах **Байкальской рифтовой зоны**, было установлено, что одной из основных особенностей геодинамики этой структуры является максимальный масштаб раздвижения плит в ее центральном сегменте. Это связано с началом рифтинга именно в этой области и его распространением в стороны флангов этой зоны [2, 5, 13, 14, 16].

Детальные исследования, проведенные в пределах **Момской рифтовой зоны** (северо-восток России) показывают, что в пределах этой структуры наблюдается постепенное увеличение амплитуды, скорости раскрытия и, как следствие этого, расширения рифтовой зоны, направленное с юго-востока на северо-запад [5, 7, 14].

Полученные в последнее время данные о геометрии раскрытия **Курильской котловины** [4] показывают, что в плане эта структура имеет также «клинообразную» форму с максимальным раздвигом на юго-западе и выклиниванием на северо-востоке.

Современная структура **Африкано-Аравийского рифтового пояса** отличается разнообразием строения входящих в нее рифтовых зон и относительной сложностью их конфигурации в плане. Е. Е. Милановский выделил и подробно описал четыре основные ветви этого пояса [15].

Эволюция перемещения плит во времени и кинематика образования структур была детально рассмотрена В. Г. Казьминым, который вопреки широко распространенной точке зрения об одновременном заложении всех ветвей—Красноморской, Аденской и Эфиопской показал,

что первые две из них значительно старше. Кроме этого, им было установлено, что рифтовая структура на месте Красноморской впадины заложилась не по всей длине, а происходило ее разрастание с юга на север [10].

Таким образом, полученные новые материалы приводят большинство исследователей к мнению о том, что данная ситуация является типичной для континентальных рифтовых зон: зарождение на каком-то определенном участке и затем распространение в обе стороны (как в Байкальской рифтовой зоне) или в одном направлении (как в Момском рифте) [2, 3, 5, 12, 14, 15].

Опираясь на вышеизложенное можно сделать вывод о том, что динамические процессы формирования рифтовых (рифтогенных) систем приводят к тому, что большинство из них (по строению в плане) можно условно подразделить на три типа (рис.). Первый характеризуется максимальным раскрытием структуры в центральной области и ее выклиниванием на флангах. Типичным представителем структур такого типа является Байкальская рифтовая система (рис. а). Второй тип представляет собой «клинообразную» в плане структуру с максимальным раздвигом в одном ее конце и выклиниванием в противоположном (Момская рифтовая система, рис. б). И третий—является комбинированным и состоит из серии пространственно сопряженных структур, как первого, так и второго типов. Типичный представитель—Африкано-Аравийская рифтовая система, в которой, как видно из рис. (в), собственно Красноморский рифт является структурой первого типа, а зоны Афара, Аденского залива и Кенийского рифта близки к структурам второго типа.

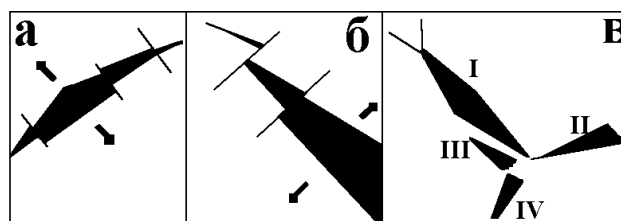


Рис. Идеализированные схемы строения рифтовых областей

а—Байкальская рифтовая система; б—Момская рифтовая система; в—Африкано-Аравийская рифтовая система (I—Красноморский рифт, II—рифт Аденского залива, III—Афар, IV—Кенийский рифт)

Обобщение материалов по строению и динамике развития современных рифтовых систем позволяет нам сформулировать два положения, имеющие важное значение для воссоздания палеогеодинамических условий формирования палеорифтовых и палеорифтогенных структур, а также связанного с ними магматизма и металлогенической специализации.

Суть первого положения заключается в том, что динамика развития континентальных рифтовых систем характеризуется их зарождением на каком-то определенном участке и затем распространением в обе стороны или в каком-нибудь одном направлении, что приводит к формированию специфических структур, которые в плане имеют «клинообразную» либо комбинированную форму.

Второе положение является развитием первого и заключается в том, что в процессе такой эволюции отдельные этапы развития рифтовых систем (аркогенез со всеми его стадиями, собственно рифтообразование и т. д.) реализуются не только во времени, но и в пространстве. То есть при развитии рифтовой (рифтогенной) структуры отдельные ее пространственные зоны (по латерали) развиваются в «различных» геодинамических обстановках.

Значительная роль процессов рифтогенеза (эпиплатформенной активизации) в истории формирования Урала в настоящее время признается большинством исследователей [1, 8, 9, 11, 17, 18, 19 и многие др.]. С этих позиций нами было проведено обобщение всей совокупности геологических материалов по структурам, рифтогенное развитие которых было установлено ранее проведенными работами.

Анализ геологических данных по машакской палеорифтогенной структуре, включающей в себя: 1) кузинско-копанский расслоенный и кувашский вулканогенно-осадочные комплексы — на севере, 2) вулканогенно-осадочные машакский и шатакский комплексы — в центральной части, 3) кургасский вулканогенно-осадочный и дайковый (интрузивный, силловый) — на юге, показал, что динамика развития этой палеоструктуры характеризовалась максимальным «раздвигом», приуроченным к ее центральной части (машакский и шатакский комплексы, аркогенные структуры 2-го и 3-го порядков) и выклиниванием (с расщеплением? в северной части) на флангах.

Если в машакской палеоструктуре процесс растяжения прекратился на ранней, аркогенной стадии рифтинга, то в формировании «основной» (раннепалеозойской) южноуральской структуры выделяются все стадии цикла Уилсона, а именно: аркогенез или стадия активизации, начальный рифтогенез, океаническая стадия и коллизионный этап. Анализ геологических материалов по гипербазитовым комплексам Южного Урала, которые являются индикаторными как для отдельных этапов, так и для общей динамики формирования рифтовых структур, приводит нас к мнению о том, что на «эмбриональных» и «молодых» стадиях (по Уилсону) рифтообразования южноуральская палеоструктура имела в плане форму, близкую к собственно Красноморской, с максимальным

раздвигом на современной широте Кемпирсайского массива и выклиниванием на севере и на юге [6].

Опираясь на все вышеизложенное можно сделать вывод о том, что при палеогеодинамических реконструкциях эволюции рифтовых (рифтогенных) структур, основанных на анализе состава и распространения магматических и осадочных формаций, а также присущей им металлогенической специализации, следует учитывать не только временные факторы динамики их развития, но и их пространственную приуроченность к определенным зонам структур.

Литература: 1. *Алексеев А. А.* Металлогения и геотектонические режимы докембрия Южного Урала // Металлогения докембрия. Иркутск: ИЗК СО АН СССР, 1981. С. 264–266. 2. **Байкальский рифт:** [Сборник]. М.: Наука, 1968. 184 с. 3. **Байкальский рифт:** [Сборник]. Новосибирск: Наука, 1975. 130 с. 4. *Баранов Б. В., Дозорова К. А., Карп Б. Я., Карнаух В. А.* Геометрия раскрытия Курильской котловины // Докл. РАН. 1999. Т. 367. № 3. С. 376–379. 5. *Грачев А. Ф.* Рифтовые зоны Земли. Л.: Недра, 1977. 248 с. 6. *Зоненшайн Л. П., Кориневский В. Г., Зайков В. В. и др.* Опыт изучения океанической коры на Урале // Эволюция офиолитовых комплексов: Тез. докл. / Всесоюз. симпозиум «Эволюция офиолитовых комплексов» Свердловск: УНЦ АН СССР, 1981. С. 53–55. 7. *Зоненшайн Л. П., Савостин Л. А.* Введение в геодинамику. М.: Недра, 1979. 312 с. 8. *Иванов С. Н.* О байкалидах Урала и природе метаморфических толщ в обрамлении эвгеосинклиналией. Свердловск, 1979. 78 с. 9. *Казанцева Т. Т.* Аллохтонные структуры и формирование земной коры Урала. М.: Наука, 1987. 158 с. 10. *Казьмин В. Г.* Структурная эволюция рифтов Красноморско-Аденского региона // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. 50 (3). 1975. С. 116–128. 11. *Камалетдинов М. А.* Покровные структуры Урала. М.: Наука, 1974. 230 с. 12. **Континентальные рифты:** [Сборник]. М.: Мир, 1981. 485 с. 13. *Логачев Н. А.* Вулканогенные и осадочные формации рифтовых зон Восточной Африки. М.: Наука, 1977. 183 с. 14. *Мирлин Е. Г.* Раздвижение литосферных плит и рифтогенез. М.: Недра, 1985. 249 с. 15. *Милановский Е. Е.* Рифтовые зоны континентов. М.: Недра, 1976. 279 с. 16. **Очерки по глубинному строению Байкальского рифта:** [Сборник]. Новосибирск: Наука, 1977. 152 с. 17. *Парначев В. П., Ротарь А. Ф., Ротарь З. М.* Среднерифейская вулканогенно-осадочная ассоциация Башкирского мегантиклинория (Южный Урал). Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986. 105 с. 18. *Пучков В. Н.* О тектонической природе западного склона Урала // Метаморфизм и тектоника западных зон Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. С. 3–9. 19. *Пейве А. В., Иванов С. Н., Нечухин В. М. и др.* Тектоника Урала М.: Наука, 1977. 119 с.