

УДК 551.26

ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ СРЕДНЕРИФЕЙСКОЙ РИФТОГЕННОЙ СТРУКТУРЫ (ЗАПАДНЫЙ СКЛОН ЮЖНОГО УРАЛА)

© 2004 г. С. Г. Ковалев

Представлено академиком В.А. Коротеевым 05. 11. 2003 г.

Поступило 13. 11. 2003 г.

В пределах западного склона Южного Урала выделяются серии магматических и осадочных формаций, которые свидетельствуют о рифтогенном режиме развития региона в среднем рифее [3, 9]. Вместе с тем динамика формирования рифтогенной структуры как единого целого остается практически не изученной.

Известные магматические, осадочные и вулканогенно-осадочные образования среднерифейского возраста представлены (с севера на юг): Кувашским вулканогенно-осадочным и Кусинско-Копанским расслоенным комплексами; Шатакским и Машакским вулканогенно-осадочными комплексами, а также Кургасским интрузивным и вулканогенно-осадочным комплексом (рис. 1).

Кувашский вулканогенно-осадочный комплекс сложен порфироидами, парасланцами и ортопородами (метабазальтами и метариолитами) с редкими прослоями метаконгломератов [9]. К особенностям его геологического строения относится отсутствие или слабое распространение грубообломочных терригенных членов (конгломератов и песчаников полимиктового состава).

Кусинско-Копанский расслоенный плутон основных пород представляет собой в структурном отношении межформационное пластовое тело, разбитое на пять пространственно разобщенных массивов, истинные размеры которых по падению остаются неизвестными до сих пор [1].

Шатакский и Машакский комплексы, объединяющие вулканогенные, вулканогенно-осадочные и осадочные отложения, распространены в центральной части структуры. Строение отдельных разрезов характеризуется наличием стратифицированных толщ, представленных переслаиванием осадочных (конгломераты, гравелиты, песчаники, углеродисто-глинистые сланцы), вулканогенно-осадочных (туфопесчаники, туфы ос-

новного и кислого составов) и вулканических (базальты, диабазы и риолиты) пород [9]. Кроме того, нами в основании Шатакского комплекса было описано расслоенное (от пикритов до диабазов) интрузивное тело [4]. К характерным особенностям разрезов, слагающих отдельные структуры этой площади, относятся: значительная мощность грубообломочного терригенного материала в ассоциации с магматическими породами; сильная фациальная изменчивость близко расположенных разрезов; значительная тектоническая нарушенность отдельных блоков с образованием “клавишных” структур.

Кургасский комплекс распространен в южной части Башкирского мегантиклинория. В его строении участвуют осадочные (песчаники и сланцы) отложения и магматические породы, представленные дайками и многоярусными sillами диабазов. К специфическим особенностям этого комплекса относится отсутствие грубообломочных терригенных и вулканогенно-осадочных отложений, а также наличие мощных многоярусных sillов диабазов.

В целом геологическое строение среднерифейской структуры характеризуется изменением мощностей и состава терригенных отложений. Максимальное развитие грубообломочных пород приурочено к зонам, расположенным в ее центральной части, в то время как на севере и юге их количество в разрезах незначительно. В этом же направлении (субмеридиональном в современных координатах) изменяются геологические характеристики магматических образований. Максимальное разнообразие их фациальных разновидностей (эффузивные покровы и потоки, субвулканические пластовые тела, эруптивные жерловые комплексы) и значительные вариации по основности (от пикродиабазов до риолитов) приурочены опять же к центральным частям палеоструктуры, в то время как на севере они представлены единым(?) вулканоплутоническим комплексом (Кусинско-Копанский плутон и вулканиты, входящие в со-

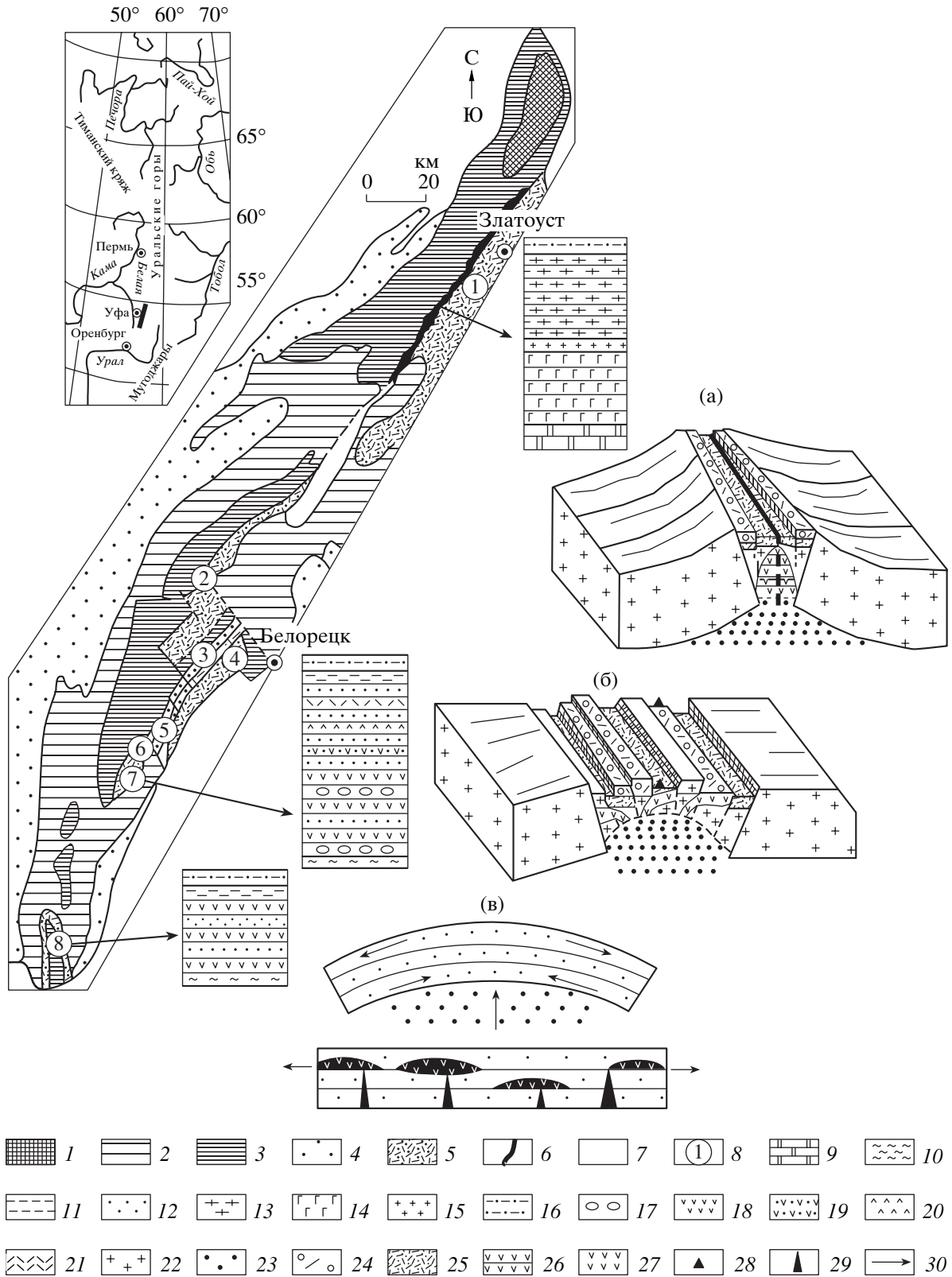


Рис. 1. Геологическая схема западного склона Южного Урала, обобщенные разрезы ее отдельных зон и геодинамическая модель развития северной (а), центральной (б) и южной (в) частей среднерифейской рифтогенной структуры. 1–8 – обозначения для геологической схемы: 1 – Тараташский архей-протерозойский комплекс; 2 – нижнерифейский комплекс; 3 – среднерифейский осадочный комплекс; 4 – верхнерифейско-вендский комплекс; 5 – среднерифейский вулканогенно-осадочный комплекс; 6 – Кусинско-Копанский массив; 7 – палеозойские отложения; 8 – отдельные структурные зоны среднерифейской рифтогенной структуры (1 – Кувашская, 2 – Машакская, 3 – Ишлинская, 4 – Белетарская, 5 – Узьянская, 6 – Кухтурская, 7 – Шатакская, 8 – Кургасская). 9–21 – обозначения для разрезов: 9 – доломиты саткинской свиты (R_1); 10 – слабоуглеродистые сланцы юшинской свиты (R_1); 11 – глинистые и низкоуглеродистые сланцы; 12 – алевролиты; 13 – вулканогенно-осадочные породы кувашского комплекса нерасчлененные (R_2); 14 – интрузивные породы основного состава Кусинско-Копанского комплекса нерасчлененные (R_2); 15 – рябиновские граниты (R_2); 16 – кварцитопесчаники и кварциты зигальгинской свиты (R_2); 17 – конгломераты; 18 – силлы основных пород; 19 – потоки основного состава; 20 – туфы, туффиты и туфопесчаники нерасчлененные; 21 – эффузивы кислого состава. 22–30 – обозначения для геодинамических схем: 22 – континентальная кора; 23 – разуплотненная и дифференцированная часть астеносферы; 24 – переслаивание грубообломочного (конгломераты) и вулканогенного (вулканогенно-осадочного) материала; 25 – переслаивание песчаников полимиктового состава с вулканогенным и вулканогенно-осадочным материалом; 26 – расслоенный комплекс основного состава; 27 – интрузивные (дайки, силлы) тела основного состава; 28 – вулканические постройки центрального типа; 29 – вертикальные тектонические трещины; 30 – направления динамических усилий.

став кувашской свиты), а на юге – многоярусными силлами диабазов Кургасской структуры.

Геохимические характеристики магматических пород подчеркивают особенности ее геологического строения (рис. 2). Сравнительный анализ нормализованных содержаний РЗЭ показывает, что количества легких лантаноидов в машакских и кувашских базальтоидах, а также в габброидах Кусинско-Копанского комплекса расположены в промежуточной (между средними составами океанических и континентальных базальтов) области. Относительно четко выраженный европейский минимум и обогащенность тяжелыми РЗЭ, характерные для габброидов Кусинско-Копанского комплекса, свидетельствуют о том, что в генезисе его верхней части большую роль играли процессы внутрикамерной дифференциации, которые в целом были аналогичны процессам, реализующимся в коровом очаге, результатом эволюции которого явились машакские базальты. Близкие параметры формирования магматических пород выражаются в их обогащенности группой легких лантаноидов по сравнению с океаническими базальтами и некоторой обогащенностью тяжелыми РЗЭ, которая указывает на то, что они подверглись процессам внутрикамерной дифференциации в “коровых” очагах.

Рассматривая эволюцию континентального рифтогенеза с позиций, изложенных в [6–8] применительно к среднерифейскому этапу развития региона, необходимо отметить, что максимальные растягивающие усилия, сосредоточенные в центральной части формирующейся структуры, привели к образованию серии грабенов (рис. 1б), которые заполнялись грубо- и тонкозернистым терригенным материалом. Так как процесс растяжения характеризовался хрупким раскалыванием верхних горизонтов коры с образованием зон тектонической разгрузки, то по ним происходило внедрение магматического расплава с опережающей флюидной проработкой субстрата. При та-

ком развитии событий в этой области активно проявляется вулканизм при большом разнообразии продуктов его деятельности (интрузии, эффузивные и пирокластические фации). Процессы дифференциации в подкоровом очаге (и, возможно, контаминации в его верхней части) привели к образованию магм, различающихся как по основности (базальты, риолиты), так и по геохимическим характеристикам. В этом случае, при “далеко зашедшем” раздвиге, но без полного разрыва сплошности континентальной коры (модель континентальный рифт – область экстремального растяжения по [6]), формирующиеся магматические породы будут обладать промежуточными геохимическими характеристиками.

В северной части палеоструктуры процессы рифтогенеза и, как следствие этого, формирующиеся структурно-вещественные комплексы несколько отличаются от описанных выше ввиду общей динамики развития. Формирование узкого

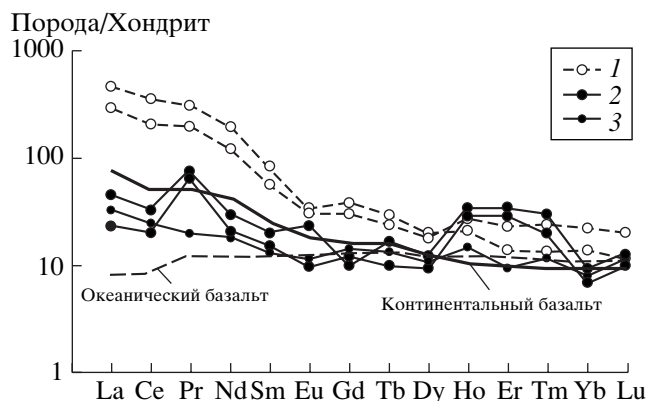


Рис. 2. Нормализованное распределение РЗЭ в магматических комплексах среднерифейской рифтогенной структуры (1 – риолиты Машакского комплекса; 2 – базальты Машакского комплекса; 3 – базальты Кувашского комплекса). При построении, кроме авторских материалов, использованы данные [2, 9].

грабена подразумевает и специфическую эволюцию подкорового очага (рис. 1а). Относительно слабая проницаемость верхних горизонтов коры привела к тому, что процессы дифференциации в субвулканических и гипабиссальных условиях протекали с большей полнотой, с образованием вулканоплутонической ассоциации в условиях полузакрытой системы. При таком сценарии развития процессы внутрикамерной дифференциации привели к формированию крупного расслоенного плутона (Кусинско-Копанский комплекс) и эффузивной фации, представленной породами основного и кислого составов (кувашская свита).

Геологическое строение южного замыкания палеоструктуры (район Кургасской антиклинали) также находит удовлетворительное объяснение, если рассматривать его с точки зрения динамических аспектов общего развития региона. Применяя к этому району модель формирования траппов Сибирской платформы (рис. 1в), изложенную в работе [5], получаем следующее.

Процесс сводообразования на начальных этапах развития структуры, обусловленный эволюцией подкорового субстрата, привел к тому, что в нижних горизонтах коры под действием растягивающих усилий произошло заложение вертикальных тектонических зон, а в верхней части, наоборот, уменьшение кривизны вызвало появление горизонтально ориентированных ослабленных зон (по типу трещин отслаивания). Геологическим результатом действия этого механизма явилось внедрение магматического расплава в верхние горизонты коры и формирование многоярусных силлов основных пород, что мы и наблюдаем в районе Кургасской антиклинали.

Таким образом, геохимические характеристики магматических пород свидетельствуют о том, что максимальные растягивающие усилия, сосредоточенные в центральной части среднерифейской рифтогенной структуры, не привели к разрыву сплошности континентальной коры, т.е. динамика развития палеоструктуры может быть описана моделью континентальный рифт – область экстремального растяжения без формирования океанического бассейна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеев А.А., Алексеева Г.В., Ковалев С.Г.* Кусинско-Копанский расслоенный интрузивный комплекс: новые данные, представления, перспективы. Препр. докл. Президиуму БНЦ УрО РАН. Уфа, 1992. 20 с.
2. *Балашиов Ю.А.* Геохимия редкоземельных элементов. М.: Наука, 1976. 267 с.
3. *Иванов С.Н., Коротеев В.А., Пучков В.Н., Иванов К.С.* В сб.: Тектонические процессы. М.: Наука, 1989. С. 154–163.
4. *Ковалев С.Г., Высоцкий И.В.* В сб.: Геологический сборник № 3. Информ. материалы. Уфа: ИГ УНЦ РАН, 2003. С. 117–119.
5. *Ларин В.Н.* Гипотеза изначально гидридной Земли. М.: Недра, 1980. 216 с.
6. *Леонов Ю.Г.* В сб.: Фундаментальные проблемы общей тектоники. М.: Науч. мир, 2001. С. 155–173.
7. *Милановский Е.Е.* Рифтовые зоны континентов. М.: Недра, 1976. 279 с.
8. *Мирлин Е.Г.* Раздвижение литосферных плит и рифтогенез. М.: Наука, 1985. 248 с.
9. *Парначев В.П., Ротарь А.Ф., Ротарь З.М.* Среднерифейская вулканогенно-осадочная ассоциация Башкирского мегантиклинория (Южный Урал). Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986. 105 с.