

И.В.Семенов

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ И ВРЕМЕННЫЕ ГРАНИЦЫ ОТКРЫТИЯ, ЗАКРЫТИЯ, ФОРМИРОВАНИЯ ОКЕАНИЧЕСКОЙ РИФТОВОЙ СТРУКТУРЫ И ШИРИНА РАЗДВИГА В РАЗЛИЧНЫХ ЧАСТЯХ УРАЛА

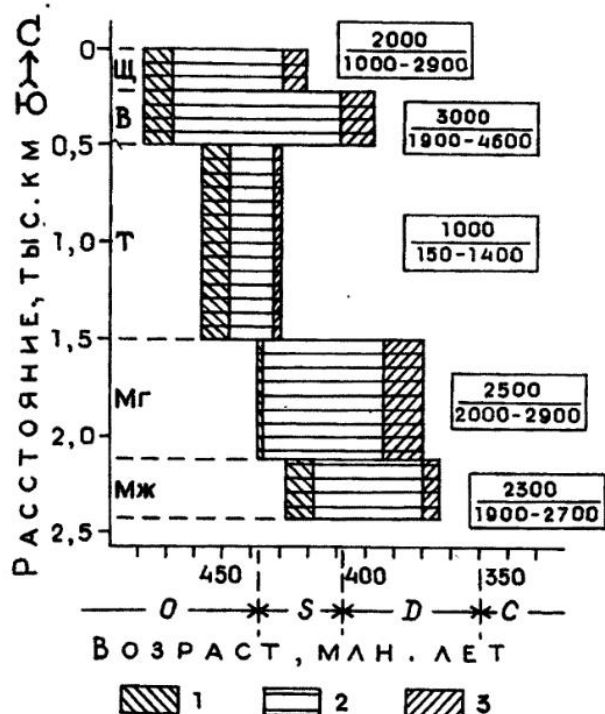
Палеонтологические и радиологические определения возраста проявлений океанического рифтового вулканизма на Урале единичны, а порой и дискуссионны. Возрастные датировки базальтов в отдельных точках еще не решают проблемы определения длительности формирования всей океанической структуры, а лишь фиксируют возрастные эпизоды в этом процессе. Сделана попытка реконструировать: а) длительность образования океанической структуры в пределах структурно-формационных зон (СФЗ) Урала как разность между временем окончания формирования предшествовавших океаническому спредингу базальтов завершающего этапа континентальной стадии рифтогенеза и возрастом последовавших за спредингом раннеостроводужных образований; б) вероятную ширину океанического раздвигания в различных частях Урала. Представляется, что этот подход позволяет в значительной мере исключить воздействие факта сокращения площадей океанической коры за счет ее субдукции и шарьирования. При этом возможно занижение длительности существования океанического раздвигания, поскольку появление раннеостроводужных комплексов не исключает вероятности продолжения затухающего процесса формирования океанической коры в осевой части спрединга.

Вулканогенные образования завершающего этапа континентальной стадии рифтогенеза имеют, по палеонтологическим данным, в различных частях Урала возраст: На Полярном и Приполярном (толотинский и лемвинский комплексы) - O_2 , на Северном и Среднем (пальничнинский, польинский, выйский, мариинский комплексы) - O_3 ; на Южном (байтерекский, возможно, абзелиловский, миндякско-бурангуловский и кракинско-медногорский комплексы) - S_{11-2} (см. таблицу 1). Следовательно, раскрытие океанической структуры началось на границе O_2 и O_3 на Полярном и Приполярном Урале и "соскальзывало" к югу, проявившись на Южном Урале уже на границе S_{11} и S_{1v} . В Мугоджарах осадочно-вулканогенные комплексы этой стадии рифтогенеза не обнажены и не изучены. Экстраполяция на Мугоджары тренда "соскальзывания" позволяет предполагать, что раскрытие океанической структуры произошло здесь на границе S_{1v} и S_{21d} (см. рисунок).

Раннеостроводужные вулканические образования имеют в разных СФЗ Урала возраст: в Щучьинской - яляпейский базальт-дацит-риолитовый комплекс S_1 (установлен по фауне табулят, криноидей, ругоз) [3]; Войкарской - хан-

Возраст раскрытия (1), закрытия (3) и продолжительность формирования (2) океанической рифтовой структуры в различных частях Урала.

Структурно-формационные зоны (СФЗ) Урала: Щ - Щучьинская, В - Войкарская, Т - Тагильская, Мг - Магнитогорская, Мж - Мугоджарская. В прямоугольниках применительно к каждой из СФЗ дробь означает: числитель - средняя ширина раздвига, км; знаменатель - пределы колебаний, км



мейшорский риолит-дацитовый комплекс S_2 - D_1 (принят условно) [17]; Тагильской - риолит-базальтовая формация S_{1l_2} (определен по граптолитам) [7]; Магнитогорской - ирендыкская андезит-базальтовая формация D_{2ef} (принят по конодонтам) [8]; вулканиты верхней части "баймак-бурибаевской свиты" - порядка 392 млн лет: D_{1e} (определен Rb-Sr-методом) [устное сообщение А.А.Краснобаева]; Мугоджарской - куркудукский комплекс D_{2g} (определен по конодонтам) [13]. Образование раннеостроводужных вулканитов началось, таким образом, в Щучьинской СФЗ на границе 0_3 и S_1 ; Войкарской - S_1 и S_2 ; Тагильской - S_{1l_1} и S_{1l_2} ; Магнитогорской - D_1 и D_2 ; Мугоджарской - D_{2ef} и D_{2g} . Следовательно, закрытие океанической рифтовой структуры, начавшись на границе 0_3 и S_1 на Полярном Урале, постепенно "соскальзывало" к югу и проявилось в Мугоджарах уже на границе D_{2ef} и D_{2g} . В эту закономерность не вписывается Тагильская СФЗ (см. рисунок).

Оценена длительность океанического спрединга в каждой СФЗ Урала (см. таблицу). В Щучьинской и Тагильской СФЗ отсутствуют для океанических базальтов палеонтологические и радиологические данные, Войкарской - палеонтологические, Мугоджарской - радиологические. Радиологические датировки базальтов Войкарской и Магнитогорской СФЗ дискуссионны. Из проведенных нами расчетов следует, что в Щучьинской СФЗ океаническая рифтовая структура (ОРС) существовала около 40 млн лет, Войкарской - около 60 млн лет. По данным Rb-Sr-метода [2], возраст долеритов комплекса параллельных даек в последней 1,4 млрд лет, что не объяснимо с позиций современного понимания геологической истории Урала. В Тагильской зоне ОРС существовала около 20 млн лет, Магнитогорской - около 50 млн лет. В реконструированный временной интервал последней вписываются приводимые исследователями различные палеонтологические датировки океанических базальтов низов "баймак-бурибаевской" и "поляковской" свит, отражающие возрастные эпизоды процесса спрединга. Для базальтов низов "баймак-бурибаевской свиты" - S [12], D_1 [16] и D_{2ef} [8, 9]; для базальтов "поляковской" - S_{1l} [12]. Исключение составляют среднеордовикские датировки для базальтов низов "баймак-бурибаевской свиты"

изотопным Rb-Sr-методом (порядка 475 млн лет) [устное сообщение А.А.Краснобаева] и для некоторых базальтов "поляковской свиты" - по конодонтам [5]. На Южном Урале к продуктам океанического спрединга исследователи относят базальты "акайской свиты" O_2 [4], "денисовского комплекса" $O_{1a}-O_2$ [13]; все базальты "сугралинской свиты" считают океаническими, сформировавшимися в возрастном интервале от 0 до D_{2g} включительно [13].

Среднеордовикские датировки (Rb-Sr-методом) базальтов "баймак-бурibaевской свиты" дискуссионны, поскольку они не сопоставимы с имеющимися палеонтологическими данными. В разрезах поляковской свиты района с. Бамбуровки и с. Поляковки, где в кремнистых туффитах определены среднеордовикские конодонты [5], диабазы и базальты составляют 30-50%, остальное - ритмично-слоистые осадочные породы: кремнисто-глинистые сланцы и туффиты (40-60%), конгломераты, гравелиты, песчаники [14]. Литология осадочных пород свидетельствует об их отложении на континентально-шельфовом склоне, а не в открытом океаническом пространстве вблизи оси спрединга, где даже кремнистые осадки маломощны, а туффиты не формируются, поскольку спрединговый вулканизм не дает пирокластики. Вулканогенно-осадочная толща, датируемая по конодонтам средним ордовиком, представляет собой, вероятнее всего, доспредиговое образование континентальной стадии рифтогенеза Урала. Остатками океанической коры, сформированной при спрединге, являются офиолиты, сложенные фрагментами комплекса параллельных даек в ассоциации с габбро и гипербазиитами и развитые, в частности, между с. Вознесенка и с. Поляковка [10]. Возраст базальтов датирован здесь силуром по граптолитам в кремнисто-глинистых сланцах между базальтовыми потоками [12].

В аналогичном режиме континентального рифтинга формировались, вероятнее всего, базальты и диабазы "акайской свиты" (Южной Урал), составляющие в ее разрезе не более 60-70% и перемежающиеся с аркозовыми и слюдисто-кремнистыми песчаниками, туфоалевролитами, кремнями, кремнистыми туффитами среднего и кислого состава, в которых определены среднеордовикские

Временные интервалы формирования океанической коры и ширина раздвига в различных зонах океанической рифтовой структуры Урала

Временные характеристики*	З О Н А				
	Щучий-ская	Войкар-ская	Тагиль-ская	Магнитогорская	Мугод-жарская
Время раскрытия океанической рифтовой структуры					
Эпоха - век	O_2	O_2	O_3	S_{1l}	$S_{1l}-S_{2ld}$
Временной интервал, млн лет	478-458	478-458	458-438	438-434	428-418
Средняя величина, млн лет	468	468	448	436	423
Время закрытия океанической рифтовой структуры					
Эпоха-век	S_1	S_2-D_1	S_{1l_2}	$D_{1e}-D_{2ef}$	D_{2g}
Временной интервал, млн лет	438-421	421-387	435-430	394-380	380-374
Средняя величина, млн лет	430	404	433	387	377
Продолжительность формирования океанической рифтовой структуры					
Эпоха-век	O_2-S_1	$O_2-S_2-D_1$	$O_3-S_{1l_2}$	$S_{1l}-D_{2ef}$	$S_{1v}-D_{2g}$
Временной интервал, млн лет	20-57	38-91	3-28	40-58	38-54
Средняя величина, млн лет	40	60	20	50	45
Скорость спрединга, см/год	5	5	5	5	5
Вероятная ширина раздвига, км					
Вариации	1000-2900	1900-4600	150-1400	2000-2900	1900-2700
Средняя ширина (округленно)	2000	3000	1000	2500	2300

* Индексы ярусов - по [11], возраст и продолжительность (млн лет) - по [15].

конодонты [4]. Такую же тектоническую позицию занимают, по-видимому, и базальты Денисовской зоны, перемежающиеся в разрезе с прослоями бомбовых и литокластических туфов, туффитов, кремнистых сланцев и яшм, в которых определены конодонты аренига-среднего ордовика [13].

Вопрос о возрасте и тектонической природе базальтов, включаемых в состав "сугралинской свиты", дискуссионен. Образование углисто-кремнистых сланцев и фтанитов (по конодонтам) в возрастном интервале от ордовика до жигары включительно [13] не дает основания полагать, что базальты сугралинской свиты, сопоставимые с океаническими тодеитами, формировались на протяжении всего этого интервала, поскольку часто невозможно установить, являются ли наблюдаемые среди вулканитов осадочные пачки прослоями или тектоническими клиньями [13]. Наличие среди ряда базальтовых тел, наряду с кремнистыми сланцами и фтанитами, пачек полимиктовых конгломератов, песчаников, слюдистых песчаников, туфопесчаников, известняков дает основание полагать, что базальты, рассматриваемые в составе "сугралинской свиты", гетерогенны. Не исключено, что часть из них сформирована на континентальной рифтовой стадии (в ордовике - силуре), другая - на океанической (в силуре-девоне).

В Мугоджарской зоне ОРС существовала около 45 млн. лет. Все имеющиеся палеонтологические датировки океанических базальтов по радиоляриям (S) [1, 12] и по конодонтам ($D_{1e} + D_{2ef}$: 394-380 млн лет) [6, 13] попадают в реконструированный временной интервал существования ОРС в этой зоне. Таким образом, продолжительность спрединга в пределах структурно-формационных зон Урала, за исключением Тагильской, укладывается в интервал 50 ± 10 млн лет.

Корректно реконструировать ширину раздвиг в различных частях Урала в настоящее время невозможно, поскольку для палеозоя не известны скорости спрединга. Поэтому в качестве исходной использована скорость спрединга в 5 см/год, обоснованная с позиций актуализма для Уральского палеоокеана [6]. При такой скорости средняя ширина раздвиг составляла в Щучинской СФЗ - 2000 км, Войкарской - 3000 км, Тагильской - 1000 км, Магнитогорской - 2500 км, Мугоджарской - 2300 км. Для Уральского палеоокеана, за исключением Тагильской СФЗ, она характеризовалась величиной 2500 ± 500 км.

Список литературы

1. Абдулин А.А. Геология Мугоджар. Алма-Ата: Наука, 1973. 392 с.
2. Виноградов В.И., Буякайте М.И. Изотопный состав стронция в породах Войкаро-Сыньинского офиолитового массива Полярного Урала // Эволюция офиолитовых комплексов. Свердловск, 1981. С. 59-70.
3. Воронов В.Н., Коркин В.М. Закономерности эволюции палеозойского геосинклинального вулканизма Щучинского синклиория в связи с вопросами металлогении // Геосинклинальный вулканизм Урала и колчеданность вулканогенных формаций. Свердловск, 1980. С. 57-64.
4. Иванов К.С., Бабенко В.А., Наседкина В.А. К стратиграфии вулканогенных толщ ордовика Сакмарской зоны Урала // Новые данные по геологии Урала. Свердловск, 1987. С. 12-26.
5. Иванов К.С., Пучков В.Н., Наседкина В.А., Пелевин И.А. Первые результаты ревизии стратиграфии поляковской свиты по конодонтам // Ежегодник-1988/Ин-т геологии и геохимии. Свердловск: УрО АН СССР, 1989. С. 12-13.
6. История развития Уральского палеоокеана. М.: Ин-т океанологии АН СССР, 1984. 165 с.
7. Каретин Ю.С. Корреляция магматических комплексов в районе Уральской сверхглубокой скважины СГ-4 // Корреляция и картирование магматических и метаморфических комплексов Урала. Свердловск, 1986. С. 85-87.

8. Маслов В.А., Артюшкова О.В., Павлов В.В., Барышев В.Н. Обоснование возраста по фауне конодонтов вулканогенно-осадочных толщ Узункырской зоны (район Юлдашевской структуры). Уфа, 1987. 32 с.

9. Нестоянова О.А., Кузнецкий Ю.Л. Новые данные о возрасте вулканогенных образований баймак-бурибасевской свиты на Южном Урале // Докл.АН СССР. 1966. Т. 168, N 2. С. 403-411.

10. Семенов И.В., Гревцов Г.А., Бельков Ю.П., Бобров В.Н. Новые реликты комплекса параллельных диабазовых даек в раннегеосинклинальных образованиях Урала // Ежегодник-1974 / Ин-т геологии и геохимии. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1975. С. 68-70.

11. Стратиграфический кодекс. С.-Пб.: ВСЕГЕИ, 1992. 120 с.

12. Унифицированные и корреляционные стратиграфические схемы Урала. Свердловск, 1980.

13. Формирование земной коры Урала / С.Н.Иванов, В.Н.Пучков, К.С.Иванов и др. М.: Наука, 1986. 248 с.

14. Фролова Т.И., Бурикова И.А. Геосинклинальный вулканизм (на примере восточного склона Южного Урала). М.: Изд-во МГУ, 1977. 279 с.

15. Харленд У.Б., Кокс А.В., Ллевеллин П.Г. и др. Шкала геологического времени. М.: Мир, 1985. 140 с.

16. Чибрикова Е.В. Стратиграфия девонских и более древних палеозойских отложений Южного Урала и Приуралья (по растительным микрофоссилиям), М.: Наука, 1977. 160 с.

17. Язева Р.Г., Бочкарев В.В. Войкарский вулcano-плутонический пояс (Полярный Урал). Свердловск, 1984. 159 с.