

УДК 551.243.12(470.5)

ОСОБЕННОСТИ ОРОГЕНЕЗА И РИФТОГЕНЕЗА ТАГИЛЬСКОГО ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЧЕСКОГО ПОЯСА

© 2003 г. В. П. Шатров

Представлено академиком Е.Е. Милановским 07.02.2003 г.

Поступило 03.02.2003 г.

Палеозойско-мезозойская история развития Урала наиболее полно проявилась в области Тагильского прогиба или Тагильского вулканоплутонического пояса (ТВП) – основного структурообразующего элемента Уральского подвижного пояса. ТВП с момента заложения в конце кембрия–начале ордовика развивался в условиях рифтогенеза и компенсированного осадконакопления. Эта протяженная линейная структура характеризуется внедрением офиолитовых ассоциаций, преобладающим развитием разнофациальных вулканитов основного и среднего составов и отсутствием глубоководных осадков. Тагильская структура рассматривается как континентальный вулканический пояс, образующий протяженное линейное орогенное поднятие.

ТВП разделяется на две структурно-фациальных зоны (СФЗ): западную – Кумбинско-Петропавловскую (Петропавловское поднятие) и восточную – Турьинскую. Обстановка растягивающих тектонических напряжений на фоне орогенного воздымания земной коры сопровождалась деструкцией земной коры. Результатом деструктивных процессов явилось образование разновозрастных, эшелонированно расположенных в зоне глубинного разлома грабенов и излияния континентальных субщелочных вулканитов основного состава. Решающее значение для геологической истории ТВП имело раннее начало орогенеза, вызванное среднепалеозойской консолидацией. На Урале начало орогенеза обычно датируют поздним палеозоем [7]. В ТВП молассоиды появились уже в раннем силуре. Одновременно среди вулканитов отлагаются рифогенные известняки, свидетельствующие об изменении тектонических и палеогеографических обстановок. Это были фрагменты первых зарождающихся карбонатных платформ (КП) на восточном склоне Урала.

В геологической истории ТВП выделяется несколько этапов. Как и многим геосинклиналям прошлого, ему не свойственно накопление глубоководных осадков. Вероятно, лишь в ордовике и начале лландовери ограниченное развитие получили глубоководные осадки с диабазами, спилитами и кремнистыми породами. Это была доорогенная глубоководная стадия, характеризующаяся контрастным вулканизмом, но не являющаяся океанической в традиционном понимании.

Но уже в венлоке прогибание сменяется поднятием коры и начинается орогенный этап. Отложения силура в западной части пояса представлены мелководными прибрежно-морскими и континентальными фациями. Результаты бурения скважины СГ-4 показали, что Тагильский палеорифт выполнен силурийскими, преимущественно флишоидными, тектонически не нарушенными вулканитами.

Таким образом, с венлока начинается переходная или островная стадия и формирование линейного сводового поднятия (Петропавловское на Северном Урале) с преимущественно субэвральными условиями проявления орогенного вулканизма. ТВП не представлял в генетическом смысле островодужную систему, не образовывал островной дуги с глубоководным желобом. Вместо желоба островной архипелаг с действующими и потухшими наземными вулканами окаймлялся полосой мелководных рифогенных построек (карбонатный платформенный чехол), образующих мощную карбонатную платформу (рис. 1). ТВП не является островодужным тектонотипом, а относится к типу геосинклиналей со значительным развитием мелководных карбонатов, как в палеозое Средиземноморского пояса [5].

Следующая континентальная стадия орогенеза в западной половине пояса (поздний силур–ранний девон) характеризуется мощными излияниями мелководных и наземных вулканитов основного–среднего состава, преимущественно кайнотипного облика. Продолжается рифогенное карбонатонакопление и формируются крупные карбонатные платформы – воскресенская, колонгинская, петропавловская (рис. 2). По по-

*Институт геологии и геохимии
им. акад. А.Н. Заварицкого
Уральского отделения
Российской Академии наук, Екатеринбург*

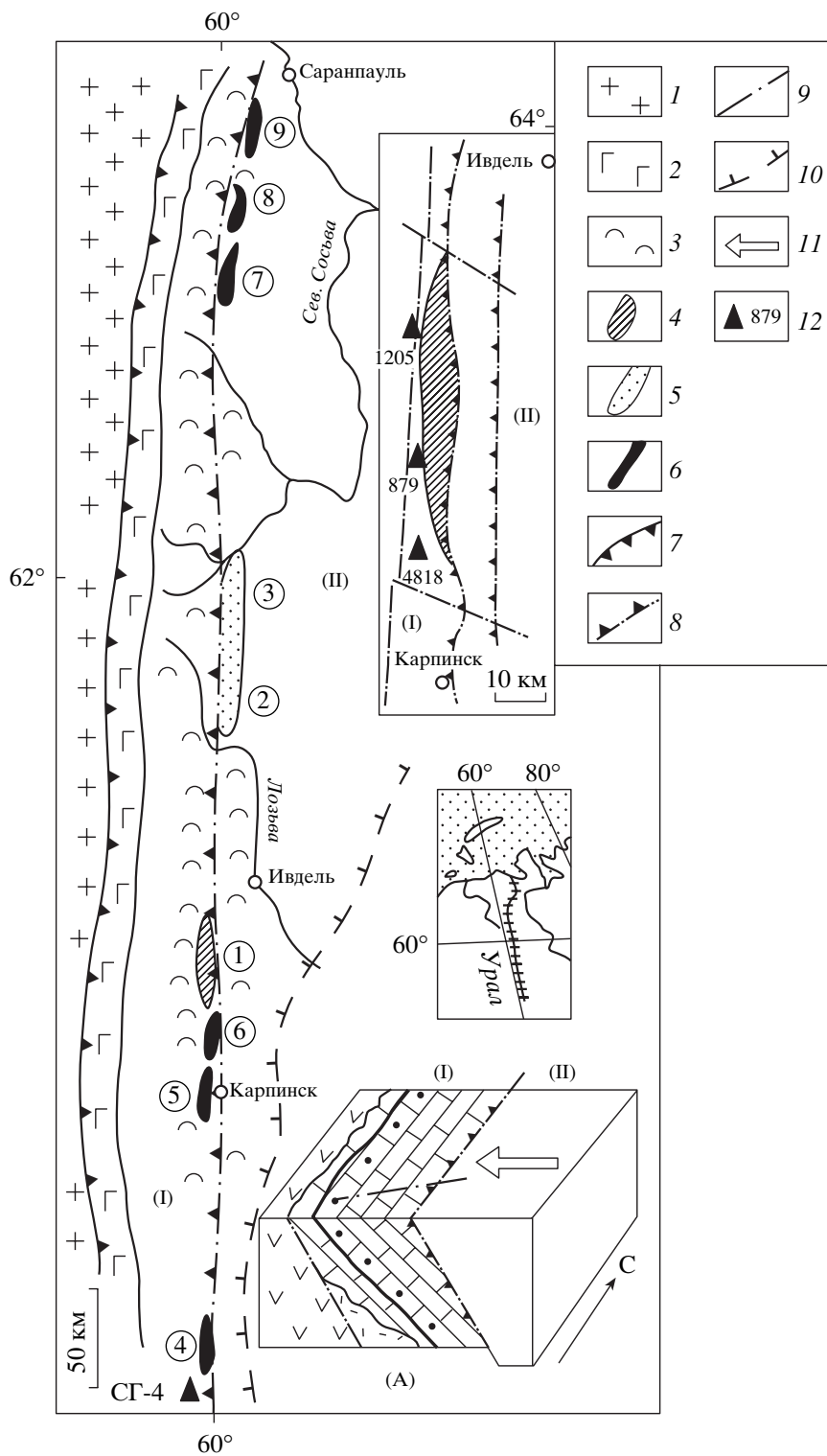


Рис. 1. Схема расположения грабенов палеозоя и мезозоя ТВП. I – Кумбинско-Петропавловская и II – Турьинская СФЗ. 1 – Центрально-Уральское поднятие; 2 – платиновый пояс; 3 – участки развития карбонатных платформ силура и девона; 4–6 – грабены: 4 – позднего силура–раннего девона, 5 – раннего карбона, 6 – раннего мезозоя; 7 – зона ГУГР; 8 – глубинный разлом–надвиг; 9 – тектонические нарушения; 10 – восточная граница ТВП; 11 – направление тектонического сжатия; 12 – расположение разрезов скважин, изображенных на рис. 2 (боковая врезка), и местоположение сверхглубокой скважины СГ-4. Цифры в кружках: 1 – СУБР, 2 – Маньинский, 3 – Алсинский, 4 – Мостовской, 5 – Веселовско-Богословский, 6 – Волчанский, 7 – Тольинский, 8 – Турупинский, 9 – Люльинский грабены. А – идеализированная блок-диаграмма области сочленения СФЗ на широте СУБР. Остальные обозначения на рис. 2.

следним данным [1, 6] в силуре и девоне территория восточного склона Урала была занята мелководным Нижнетагильским морем, являвшимся западной частью акватории Западно-Сибирского эпиконтинентального бассейна.

Скорее всего, причиной раннего орогенеза явилось поднятие земной коры и внедрение массивов Платиноносного пояса, имеющее кардинальное значение для тектонического развития Тагильской структуры и всего Урала. Платиноносный пояс рассматривается как раннесилурийский рифтогенный комплекс, эксгумированный с больших глубин в виде холодного тектонического блока в условиях растяжения и не имеющий генетической связи с окружающими вулканитами [2]. Подтверждением тому служит очень низкая степень метаморфизма, отсутствие надвиговых структур и складкообразования. Зона метаморфических преобразований протягивается узкой полосой вдоль Главного Уральского глубинного разлома (ГУГР), охватывая ордовикские, но не задевая силурийские породы. В западной части ТВП вулканиты не метаморфизованы, отличаются удивительной свежестью и сохранившимся стеклом. По составу и облику они не отличаются от трапшов платформ и триасовых базальтов Урала и Зауралья.

В этот период рифтогенное растяжение проявилось деструкцией консолидированной земной коры и основным континентальным вулканизмом. Классическим примером служит грабен, вмещающий рудную залежь Североуральского бокситового района (СУБР) и образовавшийся в результате растяжения и проседания поверхностных блоков земной коры на своде Петропавловского поднятия. Грабен приурочен к зоне Крутоловско-Коноваловского и смежного с ним Покровского глубинных разломов (рис. 1), вдоль которых и образовался узкий (длина 40, ширина 8 км) грабен. Это типичный полуграбен, его восточный борт осложнен надвигом пород Турьинской СФЗ на Петропавловскую. Западный борт хорошо изучен глубокими структурными скважинами, пробуренными западнее рудной залежи, и сложен чередующимися потоками кайнотипных базальтоидов, хаотических брекчий и рифтогенных известняков силура–раннего девона (рис. 2). Этап активного рифтогенеза завершился мощным трапповым вулканизмом, последующим континентальным перерывом, образованием бокситов СУБР и обозначил окончание каледонского цикла.

В конце девона–начале карбона проявилась следующая эпоха рифтогенного растяжения, озаменованная в конце турне–начале визе образованием на Северном Урале угленосных грабенов и проявлением последних вспышек палеозойского вулканизма на Урале. В зоне осевого

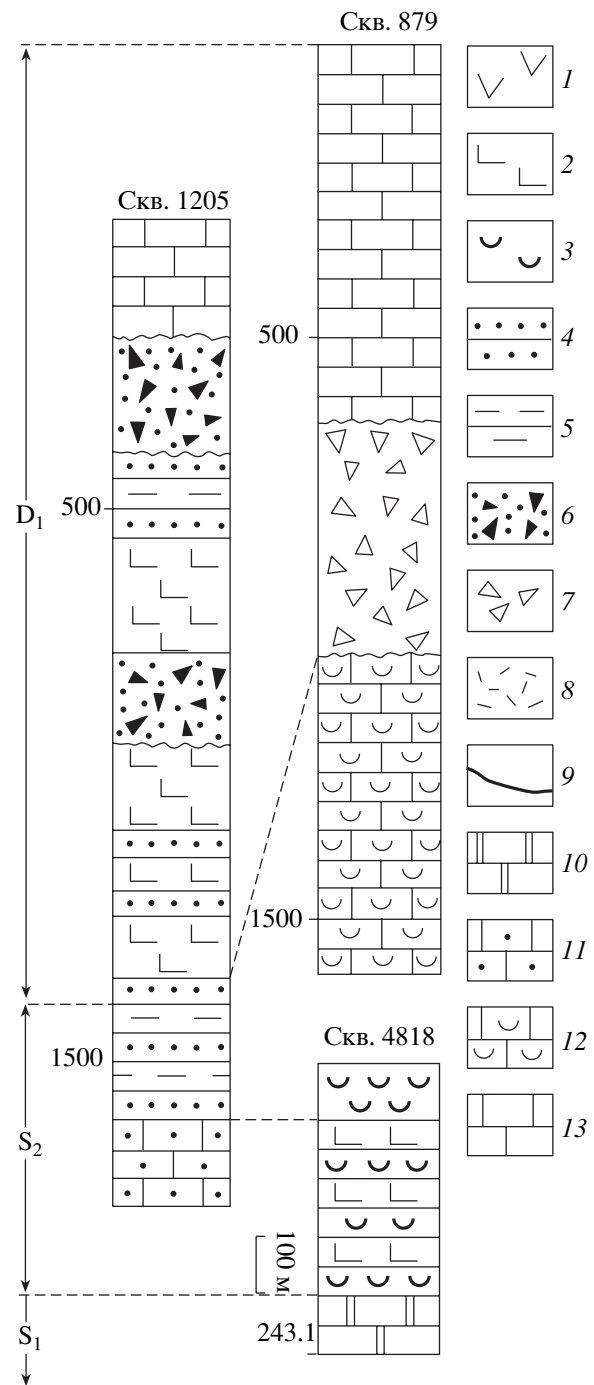


Рис. 2. Схематические разрезы силуро-девонских образований западного фланга грабена СУБР. 1 – вулканиты среднего–основного состава, часто кайнотипного облика; 2 – вулканиты основного состава преимущественно кайнотипного облика; 3 – гиалокластиты, стекловатые туфы основного состава; 4 – гравелиты, песчаники, алевролиты вулканомиктовые; 5 – сланцы глинистые, известково-глинистые, аргиллиты; 6 – брекчия крупнообломочная полимиктовая; 7 – брекчия крупнообломочная карбонатная; 8 – образования коры выветривания; 9 – бокситовая залежь, 10 – известняк светло-серый и серый; 11 – известняк темно-серый битуминозный; 12 – известняк серый водорослевый; 13 – известняк рифтогенный серый.

глубинного разлома образуется новая генерация грабенов (Маньинский и Аписинский), выполненных основными вулканитами, терригенными и угленосными осадками мощностью до 1500 м (рис. 1). В конце палеозоя—начале мезозоя снова проявилась эпоха рифтогенного растяжения с образованием грабенов, заполненных триас-юрскими бокситоносными и угленосными осадками. В осевой части ТВП образовалась цепочка грабенов, приуроченных к тому же глубинному разлому (рис. 1). Растяжение сопровождалось излияниями траппов. Триасовые грабены представляют собой щелевидные структуры [3] длиной 15–80 км и шириной от 1.5–2.0 до 20 км. Средняя глубина 600–650 м, самая глубокая впадина Турупинская – 900 м. Северососьвинская рифтогенная полоса протягивается на десятки километров до пос. Саранпауль и состоит из нескольких угленосных грабенов (рис. 1). Восточные борта грабенов также осложнены надвигами девонских пород. Раннемезозойский этап растяжения сопровождался эпохой формирования пенепплена и триасовой коры выветривания, на которой залегают бокситы в некоторых грабенах Урала.

Окончанием первой эпохи раннемезозойского растяжения следует считать прекращение поздне-триасового вулканизма на Урале. После фазы тектонического сжатия (средняя–поздняя юра), результатом которой, очевидно, являются надвиги и взбросы в бортах грабенов Урала и Зауралья, в конце юры–начале мела опять произошло растяжение коры и образование на восточном склоне Урала Атюсской и Юконской юрских депрессий.

Таким образом, в результате синорогенного растяжения, осложняемого фазами кратковременного сжатия, в раннем мезозое произошла окончательная консолидация Уральского орогена и его превращение в конце юры в молодую платформу.

Приведенные данные полностью подтверждают точку зрения [4] о чередовании периодов растяжения и сжатия в мезозойской истории Урала. Все имеющиеся материалы о связи палеозойского и мезозойского вулканизма с тектоническими движениями однозначно свидетельствуют о проявлении вулканических процессов в условиях растяжения. В пределах ТВП нет ни одного участка, где бы вулканизм был вызван тектоническим

сжатием или скучиванием. Неизвестны грабены и депрессии, превращенные поперечным сжатием в рампы. Фазы тектонического сжатия в палеозое и мезозое, несомненно, проявлялись, но по продолжительности и интенсивности значительно уступали эпохам растяжения. На восточном склоне Урала и в Зауралье в восточных бортах грабенов установлены надвиги блоков палеозоя на осадки мезозоя, но их амплитуды не превышают 2–3 км.

Выводы. В Тагильской структуре эпохи рифтогенного растяжения, иногда сменяемые фазами сжатия, происходили с рубежа кембрия и ордовика и носили циклический характер. В позднем силуре–раннем девоне, в раннем турне и в раннем триасе в осевой части Тагильской структуры существовала зона рифтогенного растяжения, имеющая большое значение в геологической истории Урала. Рифтогенные структуры ТВП являются унаследованными, принадлежат орогенному классу структур и свидетельствуют о длительной непрерывно-прерывистой эволюции орогенеза Уральского подвижного пояса. Разновозрастные грабены с характерными для них рядами формаций являются надежными индикаторами геологической истории, как и эпохи складчатости. Несмотря на проявление эпох сжатия и растяжения, главной тенденцией развития Уральской геосинклинали, с ее островными архипелагами в палеозое и раннем мезозое, было поднятие и обмеление.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 00–05–62092).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дубатовов В.Н., Краснов В.И. // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1999. Т. 7. № 3. С. 95–109.
2. Ефимов А.А. // Отч. геология. 1999. № 3. С. 31–39.
3. Милановский Е.Е. Рифтовые зоны континентов. М., 1976. 279 с.
4. Милановский Е.Е. Рифтогенез в истории Земли. Рифтогенез в подвижных поясах. М.: Недра, 1987. 287 с.
5. Обуэн Ж. Геосинклинали: Проблемы происхождения и развития. М.: Мир, 1967. 301 с.
6. Шатров В.П. Ежегодник-1999. Екатеринбург: Институт геологии и геохимии, УрО РАН, 2000. С. 105–109.
7. Юдин В.В. Орогенез севера Урала и Пай-Хоя. Екатеринбург: УИФ; Наука, 1994. 285 с.