

ГЕОЛОГО-СТРУКТУРНАЯ ПОЗИЦИЯ И ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ СРЕДНЕПАЛЕОЗОЙСКИХ ВУЛКАНИТОВ ВОСТОЧНОЙ ПЕРИФЕРИИ СРЕДНЕГО УРАЛА

Е.Н. Волчек

На восточном склоне Среднего Урала широко представлены вулканогенные образования среднепалеозойского возраста. Их структурное положение определяется нахождением в зоне террейнов древней континентальной коры и, как предполагается [Нечеухин, 2000], связано с процессами аккреции и коллизии. В сложении террейнов участвуют гнейсы и амфиболиты, образующие их допалеозойское основание, а также синколлизийные гранитоиды и мигматиты. Аккреционные швы между террейнами сложены преимущественно офиолитами и островодужными вулканитами, слагающими многопокровные структуры [Язева и др., 1992]. В свою очередь, террейны в зоне существенной концентрации образуют крупные аккреционные

массы типа микроконтинентов. Одна из таких литосферных структур образована аккрецией Адуйско-Мурзинского, Рефтинского и Красногвардейского террейнов. Во внутренней части этой литосферной структуры выделяется полоса развития девонских и каменноугольных осадочных и вулканогенно-осадочных отложений, которые имеют черты автохтонного чехла этих террейнов. Вместе с тем, на северном и южном продолжениях этой полосы выделяются блоки офиолитовых комплексов и островодужных вулканитов, которые образуют крупные шарьяжи, надвинутые по системе швов на отложения чехла и перекрывающие их. Фронтальная часть шарьяжей, отвечающая, по-видимому, структурам коллизийных швов, местами

осложняется полями развития кислых вулканитов и интрузиями каменноугольного возраста (рис. 1).

Для реконструкции геодинамики становления террейнов существенное значение имеет изучение формационных и фациальных особенностей автохтонных образований их чехла и, прежде всего, входящих в их состав вулканогенных пород. Как известно, петрохимические параметры этих пород, как и сопровождающих их интрузий, являются чуткими индикаторами геодинамических обстановок. Детально эти образования были изучены в среднем течении р. Исеть, где наиболее полно представлен весь разрез девонских и каменноугольных отложений.

Здесь выделяется непрерывная серия преимущественно мелководных разнофациальных осадочных отложений верхнего девона и каменноугольного возраста. Девонские образования представлены преимущественно кремнисто-сланцевыми отложениями, а в составе каменноугольных отложений присутствуют прослои и горизонты угленосных песчано-сланцевых пород. Развитые в каменноугольных отложениях вулканогенные породы слагают пластовые залежи и горизонты, отчетливо чередующиеся с осадочными породами [Коротеев и др., 1979]. С вулканогенными излияниями ассоциируют многочисленные дайки и небольшие массивы субвулканических тел. Вулканогенные накопления представлены миндалекаменными базальтами, образующими шаровидные обособления до полуметра в диаметре. По внешнему виду это плотные, массивные (миндалекаменные, груборассланцованные) породы. Окраска их темно-серая, иногда вишневая за счет тонкораспыленного гематита по магнетиту. Вкрапленники представлены призматическим пироксеном, широкопластинчатым плагиоклазом или его гломеропорфировыми сростками, либо тем и другим вместе и составляют до 20-30 % породы.

Чередование вулканогенных накоплений с терригенно-сланцевыми, в том числе угленосными отложениями, их фациальные особенности позволяют предполагать, что вулканические излияния происходили в мелководных и, возможно, частично в наземных условиях.

Субвулканические образования представлены дайками и силлами габбро-долеритов и долеритов. Дайки в большинстве случаев образуют линейно вытянутые тела мощностью в несколько метров и пакеты тел мощностью 50-100 м, ориентированные в северо-восточном

направлении. Пакеты состоят из серии сближенных тел мощностью 0,5-1,5 м, разделенных скринами осадочных пород.

Силлы не всегда легко отличить от даек, так как долериты силлов совместно с вмещающими породами смяты в изоклинальные складки. Строение большинства тел однообразно – массивные однородные раскристаллизованные центральные части и тонкозернистые, закаленные – краевые. Встречаются следы активного воздействия долеритов на вмещающие породы. Иногда зоны закалки мощностью от 1 до 7 см сложены глинистой зеленовато-серой породой.

Маломощные тела долеритов равномерно зернисты во всех участках, в более мощных телах

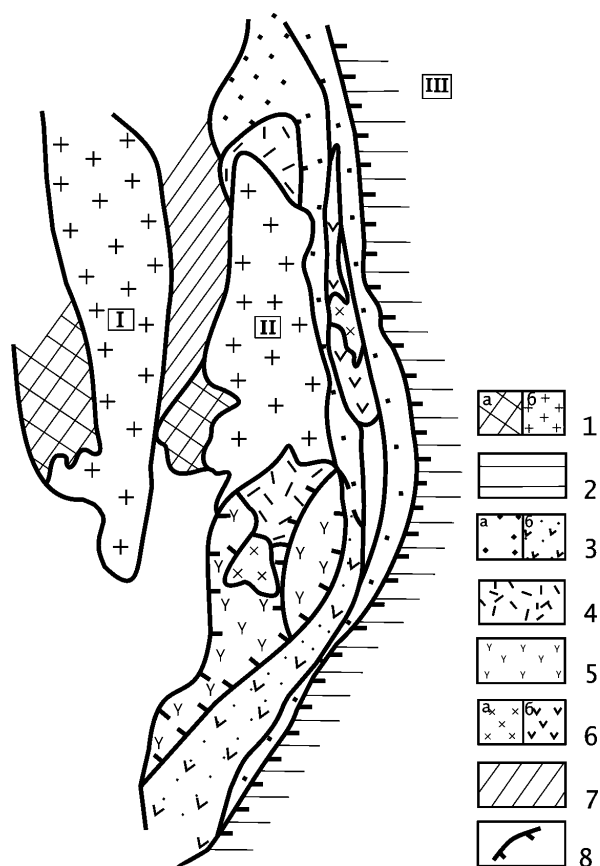


Рис. 1. Геологическая схема зоны террейнов восточной периферии Среднего Урала.

1 – гнейсы (а), граниты (б) Мурзинско- Адуйского (I) и Рефтинского (II) террейнов; 2 – периферия Красногвардейского террейна (III) под отложениями палеогена; 3 – осадочные (а) и вулканогенно-осадочные (б) раннекаменноугольные (C_1) отложения чехла террейнов; 4 – риолиты (C_1); 5 – девонские островодужные комплексы шарьяжа (D_{1-2}); 6 – девонские вулкано-плутонические комплексы (интрузии (а) и вулканогенные образования (б)); 7 – офиолитовый комплекс шовной зоны; 8 – границы покровов и синколлизионные надвиги.

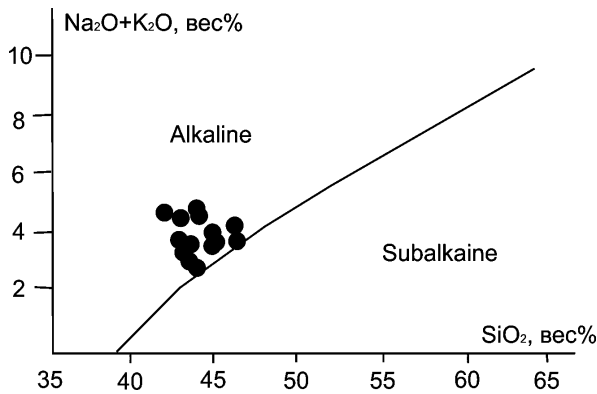


Рис. 2. Диаграмма $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ для базальтов р. Камышенка (среднее течение р. Исеть).

наблюдается закономерная смена мелкозернистых разностей на крупнозернистые от периферии к центру. В экзоконтакте вмещающие породы бывают осветлены, окремнены, рассланцованы и трещиноваты. В зальбандных частях тела долеритов разбиты массой мелких трещин, выполненных карбонатом и кварцем.

Макроскопически описываемые породы мелко-, среднезернистые, темно-зеленовато-серого цвета, обладающие массивной текстурой. Основная масса долеритов сложена беспорядочно расположенными лейстами плагиоклаза (50-60 %), промежутки между которыми заполнены мелкими кристаллами пироксена, магнетита, хлоритовым мезостазисом с примесью эпидота (10-15 %).

Структурное направление тел заметно коррелируется с простираемостью границ шарьяжей и, соответственно, с простираемостью коллизионных швов. Этот фактор позволяет высказать предположение о связи системы долеритовых даек с процессами коллизии, точнее с явлениями растяжения, проявляющимися в тыловой части фронта коллизии. В свою очередь поля кислых вулканитов, располагающиеся на фронте коллизионных швов, кон-

тролировались, скорее всего, обстановками коллизионного сжатия. В Покровском комплексе, находящемся к северу от Рефтинского габбро-плагитогранитного массива, кислые вулканиты слагают силлоподобные экзотрузии и дайкообразные тела различной мощности. Петрохимически вулканиты соответствуют ультракалиевым риолитам [Иванов, 1979], появление которых возможно в областях с мощной сиалической корой платформенного типа.

Петрохимическими особенностями рассматриваемых пород являются низкие концентрации оксидов калия, железа, умеренно высокое содержание титана (TiO_2 1,5-2,8 %) и повышенное – кальция, натрия, алюминия. Для пород характерно относительно стабильное содержание магнезии (5-7 %). Суммарная щелочность пород колеблется в пределах 2,7-4,7 % (рис. 2), при этом содержание калия в базальтах, габбро-долеритах и долеритах не превышает 0,5 %. По современной петрохимической классификации породы относятся к базальтам и тефрит-базанитам (рис. 3).

Особенностью пород является низкое содержание рубидия (2,5-7,8 г/т) и несколько повышенное стронция (218-430 г/т), что указывает на формирование пород при мощности коры 15-20 км. На диаграммах Ti-Zr, Y-Zr фигуративные точки вулканитов р. Камышенка ложатся в поле внутриплитных базальтов.

Для пород характерно невысокое содержание РЗЭ и незначительное обогащение их легкой составляющей ($\text{La/Yb} = 3,2-5,9$), а также наличие слабо выраженной положительной Eu-аномалии.

Петрохимические параметры характерны для вулканогенных пород, накапливающихся во внутриплитных обстановках.

Приведенные данные позволяют предположить основные особенности геодинамики вулканогенных накоплений, которые в ассоциации с терригенными и терригенно-карбонатными отложениями автохтонно перекрывают террейны восточной периферии Среднего Урала. Их накопление происходило во внутриплитных обстановках в мелководных и, возможно, частично наземных фациальных условиях в пределах крупных террейнов и микроконтинентов. В свою очередь становление террейнов в структуре орогена включало проявление процессов аккреции и коллизии, сопровождавшихся надвиганием крупных покровов на периферию террейнов, а также взаимным надвиганием краевых частей террейнов. Увеличение мощности коры сиалического профиля на фронте коллизионного сочленения создавало благоприят-

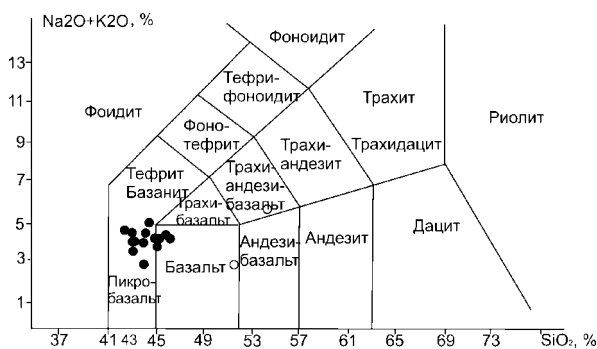


Рис. 3. TAS – диаграмма (сумма щелочей – кремнезем) для базальтов р. Камышенка (среднее течение р. Исеть).

ятные структурные и энергетические возможности для палингенеза и образования кислых вулканитов на фронте этих сочленений. В тылу коллизии создавались условия растяжения, с которыми связано образование ориентированных серий долеритовых даек. Дайки одновременно могли служить каналами для базальтовых излияний. Такое сложное сочетание обстановок коллизии и синколлизийного растяжения, а также образования автохтонных и аллохтонных структурных элементов во внутренних и периферийных частях террейнов будет, вероятно, достаточно характерно для становления подобных блоков в пределах других частей Уральского орогена.

Список литературы

- Иванов К.С.* Ультракалийевые липаритовые порфиры на Урале // Докл. АН СССР. 1979. Т. 247. № 4. С. 908-912.
- Коротеев В.А., Дианова Т.В., Кабанова Л.Я.* Среднепалеозойский вулканизм Восточной зоны Урала. Л.: Наука, 1979. 129 с.
- Нечеухин В.М., Краснобаев А.А., Соколов В.Б.* Террейны древней континентальной коры в аккреционно-коллизийных структурах Урала // Докл. АН. 2000. Т. 370. № 5. С. 655-657.
- Язева Р.Г., Молошаг В.П., Бочкарев В.В.* Геология Сафьяновского колчеданного месторождения (Средний Урал). Екатеринбург: УрО РАН, 1992. 72 с.