

ПАЛЕОТЕКТОНИЧЕСКАЯ ПОЗИЦИЯ КАЛИЕВЫХ
СУЩЕЛОЧНЫХ МАГМАТИТОВ САКМАРСКОЙ ЗОНЫ

Субщелочные калиевые эффузивы Сакмарской зоны на Южном Урале (чанчариты), датированные поздним эйфелем¹ и впервые описанные В.Г.Кориневским /5/, вместе с комагматичными калиевыми габброидами и сиенитами Велиховского массива неоднократно привлекали к себе внимание как петрологов, так и тектонистов. Палеотектоническая позиция их остается спорной, так как появление субщелочных магматитов на этом возрастном уровне трудно увязывается с малыми циклами сторонников геосинклинальной теории и с циклом Уилсона плитотектонистов. В предлагаемой публикации на основе данных по геологии и геохимии дается предварительная оценка возможности формирования субщелочных калие-в-н-х магматитов Сакмарской зоны в условиях океанического острова — мнение, впервые высказанное одним из авторов статьи (В.В.Бочкаревым).

Субщелочной эмский комплекс, локализованный в бассейне рек Чанчар и Домбар на юге Сакмарской зоны, геологически неоднороден и разделен на две части, отвечающие дискретным фазам вулканизма. Эффузивы ранней фазы представлены в основном подушечными лавами трахибазальт-трахиандезитового состава, с прослоями агломератовых туфов, дайками и штоками трахитов и сиенитовых порфиритов.

Поздняя фаза субщелочного эмского вулканизма включает собственно чанчариты, среди которых встречаются афировые разности фации подушечных лав со стекловатыми корками закалывания и порфировые породы фации эксплозивных брекчий. В последних, наряду с обломками чанчаритов, присутствуют глыбы трахитов, трахиандезитов и трахиандезито-базальтов ранней фазы, а также обломки сиенитов. Минеральный состав и структура чанчаритов достаточно детально описаны /2, 5 и др./.

Субщелочные вулканы разных фаз различаются по уровню щелочности (рис. I). В эффузивах ранней фазы сумма щелочей минимальна для трахибазальтов и трахиандезито-базальтов, K-Na отношение близко к единице. Для этих пород характерно также высокое содержание фосфора, стронция; умеренно высокое — рубидия (см. таблицу).

Эффузивы поздней фазы, вследствие высокого содержания калия (до 8-9%) и рубидия, близки к щелочным породам. При равной кремнекислотности концентрация фосфора и титана в них выше, чем в ранних трахиандезито-базальтах.

Калиевые габбро, сиениты и граносиениты Велиховского и Домбаровского массивов, комагматичные с эмскими субщелочными эффузивами /5/, по химизму ближе всего соответствуют вулканитам ранней фазы (см. рис. I и таблицу).

Интрузивные породы, аналогичные поздней фазе субщелочного вулканизма, обнаружены в серии малых тел калиевых габбро-сиенитов, прорывающих офиолиты Хабарнинского массива /10/. Эта субщелочная серия достаточно условно отнесена к верхнему ордовика и увязана с так называемым "режимом временной платформенной стабилизации". Следует отметить, что калиевые габбро-сиениты Ха-

¹ По новым данным, на основании изучения конодонтов эти эффузивы относятся к верхам раннего девона, средней части эмса (зоне *Polygnathus inversus*) /3/.

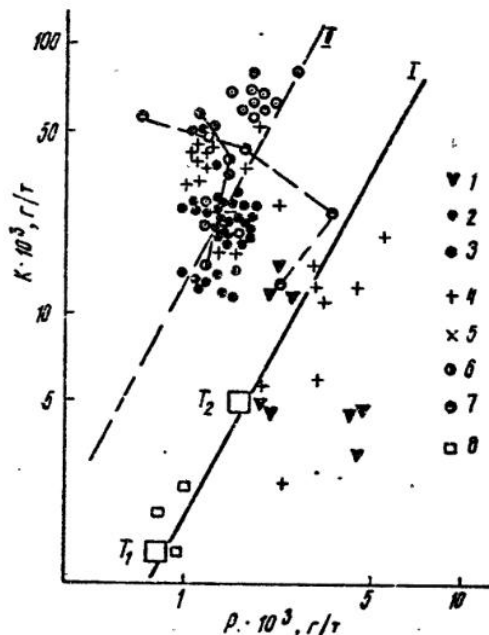
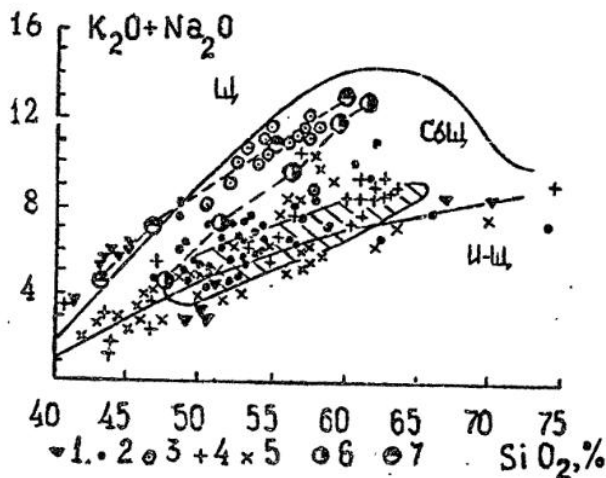


Рис. 1. Диаграмма $K_2O+Na_2O - SiO_2$ для субщелочных магматитов Сакмарской зоны.

I - высокотитанистые трахизабазальты; 2,3 - эмские эффузивы ранней (2) и поздней фазы (3); 4 - калиевые габбро-граносиениты Велиховского комплекса; 5 - мелкие штоки и дайки калиевых габбро-граносиенитов в Хабаровинском гипербазитовом массиве /10/; 6 - дифференцированная серия о-ва Гоф /8/; 7 - дифференцированная серия о-ва Тристан да Кунья /8/. Заштриховано - поле состава фаменских субщелочных эффузивов в Магнитогорской зоны. Щ, СбЩ, И-Щ - области распространения щелочных, субщелочных и известково-щелочных магматитов

Рис. 2. Диаграмма K-P для магматических пород Сакмарской зоны.

I-7 - то же, что на рис. 1; 8 - диабазы комплекса параллельных даек на р. Куагач, к западу от Кемпирсайского массива гипербазитов. I - тренд океанических базальтов, II - тренд островодужных базальтов /8/; T_1 и T_2 - средние составы толеитов срединных океанических хребтов и океанических островов соответственно /8/

барнинского массива по химизму очень близки к эмским чанчаритам и породам Велиховского комплекса, в окружении которых также присутствуют офиолиты. Можно предполагать генетическую общность, а возможно, и одновозрастность этих субщелочных серий.

Палеотектоническую позицию субщелочных вулканитов помогают понять ассоциирующие с ними осадочные комплексы. Непосредственно с чанчаритами и трахиандезито-базальтами связаны локальные выходы глыбовых строматопоровых известняков и редкие пласты яшм. Среди синхронных с чанчаритами осадочных комплексов выявлены кремни кзылфлотской свиты (S_2-D_2), конденсированные батиальные кремнисто-карбонатные толщи (лудлов-живет), олистоплаки рифовых шандинских известняков /3, 4 и др./.

Средний состав субщелочных магматитов Сакмарской зоны, мас. %

| № п/п | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| SiO ₂ | 49,36 | 53,09 | 60,71 | 52,06 | 55,53 | 58,16 | 45,09 | 54,78 | 61,57 | 43,73 |
| TiO ₂ | 0,72 | 0,91 | 0,66 | 0,84 | 0,97 | 0,65 | 1,26 | 0,85 | 0,51 | 2,60 |
| Al ₂ O ₃ | 16,06 | 16,43 | 15,83 | 16,56 | 16,52 | 16,00 | 19,92 | 17,22 | 16,77 | 12,58 |
| Fe _{общ} | 9,40 | 8,66 | 6,74 | 6,60 | 6,61 | 7,08 | 11,20 | 8,71 | 5,04 | 11,85 |
| MnO | 0,17 | 0,18 | 0,13 | 0,12 | 0,10 | 0,13 | 0,20 | 0,22 | 0,16 | 0,19 |
| MgO | 4,97 | 4,98 | 2,40 | 3,24 | 3,55 | 3,12 | 5,71 | 3,76 | 2,34 | 5,45 |
| CaO | 7,03 | 5,75 | 3,96 | 5,43 | 2,50 | 3,35 | 11,49 | 6,97 | 3,91 | 11,85 |
| Na ₂ O | 3,43 | 3,13 | 3,47 | 4,52 | 3,24 | 4,00 | 1,86 | 3,26 | 3,66 | 3,30 |
| K ₂ O | 2,44 | 3,09 | 4,10 | 4,27 | 7,53 | 4,52 | 1,36 | 2,77 | 5,00 | 1,40 |
| P ₂ O ₅ | 0,34 | 0,39 | 0,33 | 0,40 | 0,49 | 0,31 | 0,83 | 0,45 | 0,30 | 0,72 |
| П.п.п. | 6,00 | 3,10 | 1,80 | 5,50 | 3,00 | 2,70 | 0,80 | 1,00 | 0,75 | 7,10 |
| Rb, г/т | 47 | 62 | 93 | 108 | 160 | 109 | 37 | 77 | 130 | 25 |
| Sr | 697 | 700 | 637 | 607 | 462 | 607 | 1483 | 843 | 808 | 385 |
| V | 140 | 140 | 100 | 124 | 150 | 125 | 220 | 140 | 80 | 210 |
| Cr | 60 | 60 | 80 | 66 | 64 | 85 | 110 | 90 | 100 | 80 |
| Количество анализов | 18 | 15 | 8 | 5 | 11 | 6 | 8 | 3 | 10 | 9 |

Примечание. Субщелочные эффузивы ранней фазы: 1 - трахибазальты, 2 - трахиандезиты-базальты, 3 - трахиандезиты; р.Тарангул. Субщелочные эффузивы поздней фазы: 4 - подушечные лавы чанчаритов, 5 - чанчариты автобрекчированные, 6 - сиенитовые порфириты, субвулканические трахиты; р.Чанчар. Интрузивные комагматы субщелочных эффузивов: 7 - калиевое габбро, 8 - кварцевые сиениты, 9 - граносиениты; Велиховский массив. 10 - высокотитанистые трахибазальты; скв. 8 (междуречье Чанчара и Тарангула) и район Шандинского проявления агатов.

Среди близких к чанчаритам по возрасту вулканических пород нормальной щелочности в Сакмарской зоне установлены только пластины толеитовых базальтов океанического типа, среди которых отмечены находки ордовикской, раннесилурийской и нижнеэффельской фауны /4, 6, 7 и др./. Кроме океанических базальтов в Сакмарской зоне выявляется сквозной тип субщелочных базальтоидов, возраст которых также варьирует от тремадока до эмса /4, 6, 7/. Ассоциация многостадийных субщелочных магматитов с разновозрастными образованиями океанической коры (свойственная геологическому окружению чанчаритов) является одним из важных диагностических признаков при реконструкциях следа внутриплитной эпикоеанической горячей точки в древних комплексах пород /1, 9/.

Появление на западном склоне Южного Урала высококалиевых субщелочных магматитов трудно увязать с процессами, происходящими на протяженных, линейных границах конвергентных плит, т.е. с островодужными и окраинно-континентальными обстановками. В структуре девонской палеодуги, чьи комплексы составляют значительную часть восточного склона Южного Урала, субщелочной вулканизм

широко проявился только с фамена (шелудивые горы, Верхнеуральский район, низовья р.Суундук, Домбаровский район и др.), в тылу островной дуги, трассируемой Ирландским хребтом. Чанчариты, как и вся Сакмарская зона, расположены к западу от него, т.е. с океанической стороны палеодуги.

Сравнение химизма субщелочных магматитов Сакмарской зоны и современных дифференцированных серий океанических островов позволяет предполагать сходный геодинамический режим их формирования. По суммарной щелочности комплекса трахиандезито-базальтов - чанчаритов Сакмарской зоны идентичен вулканическим сериям островов Тристан да Кунья и Гоф в Атлантическом океане (см.рис. 1). Островодужные субщелочные серии не достигают этого уровня щелочности. На диаграмме калий-фосфор (рис. 2) вблизи тренда океанических базальтов группируются фигуративные точки примитивных толеитов, трахибазальтов и всех калиевых габбро Сакмарской зоны, причем субщелочные разности аналогичны соответствующим породам Исландии, Маркизских и Гавайских островов. Продукты дифференциации субщелочных базальтов (трахиандезито-базальты, трахиты, чанчариты) также сходны с соответствующими вулканитами этих островов. В отличие от них, фигуративные точки субщелочных базальтов фамена Магнитогорской - и пржидолия Тагильской зоны группируются вблизи тренда островодужных базальтов.

Характерной особенностью вулканитов эпикоеанических горячих точек является высокое содержание титана, достигающее 3-4% в базальтовых разностях. Породы с аналогичным химизмом выявлены в междуречье Чанчара и Тарангула и на площади Шандинского проявления агатов. В трахитах, чанчаритах и трахиандезитах эмса содержание титана приближается к среднему для аналогичных вулканитов островов Гоф, Тристан да Кунья и Маркизских, в отличие от субщелочных островодужных (фаменских и пржидолий-жединских), бедных титаном.

Судя по датировкам субщелочных вулканитов Сакмарской зоны, мантийный плюм под океанической плитой мог существовать с нижнего ордовика до эмса, что для внутриплитных горячих точек не является необычным /1/. Последующие жигветские и франские отложения в структуре Сакмарской зоны представлены только пластинами кремнистых осадков. Можно предполагать, что приращение океанического острова (или группы островов) к аккреционному клину островной дуги произошло, по-видимому, не раньше фамена, когда стали отлагаться зилаирские и граувакки, перекрывшие скученные океанические и островные комплексы. Окончательно современная структура Сакмарской зоны сформировалась на стадии межконтинентальной коллизии, когда в единых разрезах были тектонически совмещены образования пассивной (восточно-европейской) окраины, породы палеоокеанического сектора и фронтальные комплексы девонской островной дуги.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

1. Геодинамические реконструкции / И.И.Абрамович, А.И.Бурде, В.Д.Вознесенский и др. Л.: Недра, 1989.

2. З о л о т а р е в Б.П., И л ь и н с к а я М.Н., К о р и н е в с к и й В.Г. Состав и геохимические особенности калиевой щелочной разновидности трахиандезито-базальтов // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1975. №1. С.136-149.

3. И в а н о в К.С., П у ч к о в В.Н. Геология Сакмарской зоны Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984.

4. И в а н о в К.С., П у ч к о в В.Н. Стратиграфия девонских отложений Сакмарской зоны Урала и Мугоджар // Ежегодник-1990 / Ин-т геологии и геохимии УрО АН СССР. Свердловск, 1991. С.10-14.

5. К о р и н е в с к и й В.Г. Калиевые щелочные базальтоиды Эйфеля Сакмарской зоны Мугоджар // Ежегодник-1970 /Институт геологии и геохимии УНЦ АН СССР. Свердловск, 1971. С.16-19.

6. К о р и н е в с к и й В.Г. Нижнеордовикский вулканогенный комплекс на юге западного склона Урала // Вопросы петрологии вулканитов Урала. Свердловск, 1975. С.47-57.

7. К о р и н е в с к и й В.Г. Вулканогенные породы нижнего силура Сакмарской зоны Мугоджар // Там же. С.58-68.

8. Л у т ц Б.Е. Геохимия океанического и континентального магматизма. М.: Недра, 1980.

9. Магматические горные породы. М.: Наука, 1987. Т.6.

10. Ф е р ш т а т е р Г.Б., Б о р о д и н а Н.С., П у ш к а р е в Е.В. и др. Габбро и гранитоиды, ассоциированные с гипербазитами Кемпирсайского и Хабарнинского массивов на Южном Урале. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1982.
