

## ЭВОЛЮЦИЯ КЕМБРИЙСКОГО ВУЛКАНИЗМА ШЫНГЫЗ-ТАРБАГАТАЙСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ СИСТЕМЫ

Для выявления особенностей вещественного состава изученных вулканитов автором было просмотрено более 1000 петрографических шлифов, проанализированы результаты 1000 полуквантитативных спектральных анализов и 800 силикатных анализов, выполненных в лаборатории физических и химических методов Института геологических наук им. К.И. Сатпаева и продублированных в Спектральной химической лаборатории «Запрудгеологии» г. Эмбы (Западный Казахстан).

На всех этапах развития геологии, а со второй половины прошедшего столетия по мере накопления материала по вулканологии, все более и более очевидной становилась огромная роль древних вулканических образований в строении верхней части земной коры, в истории ее эволюции и в формировании широкого спектра чрезвычайно важных вулканогенных месторождений полезных ископаемых. Все это, включая и то, что вулканическая деятельность является прямым

проявлением магматических процессов и, следовательно, носителем информации для понимания магмогенеза в целом, вызывало огромный интерес у всех геологов мира. Здесь уместны слова Г.С. Горшкова – одного из пионеров вулканологических исследований: «...убежден, что каждый образец лавы несет в себе информацию обо всей истории своего образования. Нужно научиться только, извлекать эту информацию».

В свете сказанного, актуальность восстановления эволюционной модели кембрийского вулканизма Шынгыз-Тарбагатайской складчатой системы (Ш-Т СС) в кембрии на основе выявления индикаторных минералого-петрографических, петрохимических и геохимических критериев слабо изученных вулканогенных и осадочно-вулканогенных комплексов кембрия представляется несомненной.

В Ш-Т СС, расположенной в Восточном Казахстане, на долю кембрийского базальт-андезибазальтового вулканизма приходится около 60% вулканитов (базальты 40%, андезибазальты 20%),

андезиты составляют 10%, дациты – 15%, риодациты, риолиты – 15%) [1].

Важной особенностью вулканизма кембрийского этапа развития Ш-Т СС является цикличность в образовании вулканогенных формаций, которая выражается в смене состава вулканитов от основных к кислым и повышенной щелочности пород. Цикличность, по мнению большинства ученых (Т.М. Жаутиков и др., 1966; Т.Н. Хераскова, 1979; В.С. Звонцов, Н.М. Фрид, 1988, 1991 и др.), обусловлена периодичностью поступления расплавов из глубинных слоев.

В.С. Звонцовым и Н.М. Фрид (1988) также отмечено биоциклическое развитие зоны в вендераннем палеозое: первый цикл – венд-кембрийский ряд формаций, второй – ордовик-силурийский. Это выражается «... в двукратном проявлении натробазальтовых формаций в венде-раннем кембрии и раннем-среднем ордовике и подтверждается двукратным проявлением флиша в конце среднего кембрия и раннем-среднем карадоке» [2]. Этими же авторами в развитии раннепалеозойского вулканизма в Ш-Т СС выделялись три вулканические эпохи: венд-среднекембрийская; аренигланвири-лландейльская и позднекарадок-ашгилл-лландоверийская. Автор статьи на основании изученного материала считает правильнее назвать первую эпоху проявления вулканизма в Ш-Т СС раннекембрийской, по той причине, что отложения венда в результате последних работ к настоящему времени в районе не обнаружены [3].

Особенно показательными для эволюции кембрийского вулканизма оказались вариационные диаграммы автора, составленные для окислов в базальтах (см. рис.), поскольку господство базальтоидов в данный период приводит к тому, что восстановление эволюции вулканизма сводится по существу к рассмотрению эволюции базальтов. Согласно вариационным диаграммам, для кембрийского этапа развития Ш-Т СС достаточно определенно устанавливаются циклы вулканизма: раннекембрийский, среднекембрийский, средне-позднекембрийский.

Так согласно рисунку видно, что в раннем кембрии во всех трех СФЗ Ш-Т СС господствовали натровые и кали-натровые базальты, в среднем кембрии в коксенгирском комплексе отмечены калиевые базальты. Для позднего кембрия характерно появление трахибазальтов (карагутуйский и найманжальский комплексы), увеличе-

ние роли калиевых базальтов, наряду с натровыми и кали-натровыми базальтами.

Суммируя данные по эволюционным изменениям, можно отметить, что **эволюция кембрийского вулканизма Ш-Т во времени выразилась:**

1. В последовательном изменении (от ранних к поздним) состава кембрийских вулканических пород: если в нижнем кембрии во всех трех СФЗ отмечены только слабо дифференцированные базальтовые формации, то в среднем кембрии выделены дифференцированные базальт-андезит-андезитобазальтовая (Акшатауская СФЗ), базальт-андезит-дацит-риолитовая (Каншынгызская СФЗ), дацит-базальт-андезитовая (Аркалыкская СФЗ) формации, которые подчеркивают направленно-стадийное развитие магматических процессов.

2. Главной тенденцией дальнейшей эволюции исходных базальтовых магм явилось наряду с увеличением их кремнекислотности возрастание железистости и содержания щелочей. Вариации указанных трендов, определяют принадлежность магматических серий к тому или иному типу. Степень проницаемости земной коры и ее строение при этом являются одной из важнейших причин, определяющих вариации магматизма (эволюции магмы).

3. В изменении состава щелочей – в возрастании содержания калия от 0,06-0,008% в раннем кембрии с последующим возрастанием от 1-1,5 до 2-3% в среднем кембрии, вплоть до появления калиевых щелочных базальтовых (трахибазальтов-трахидацитов) серий в верхнем кембрии.

4. Увеличение роли щелочных оливиновых базальтов, значительно более полно дифференцированных, с большим объемом дифференциалов по сравнению с толеитовыми. Кристаллизационная дифференциация на малых глубинах и для этой серии является, очевидно, главным фактором эволюции. Однако набор фракционирующих фаз здесь более широкий, чем в толеитовых сериях, обычно это оливин, клинопироксен, роговая обманка, плагиоклаз, титаномагнетит. Клинопироксен играет здесь более важную роль, чем в толеитах, определяя возрастание недосыщенности магмы кремнеземом и кальцием по мере ее эволюции.

5. С повышением кремнекислотности увеличивается глиноземистость и уменьшается фемич-

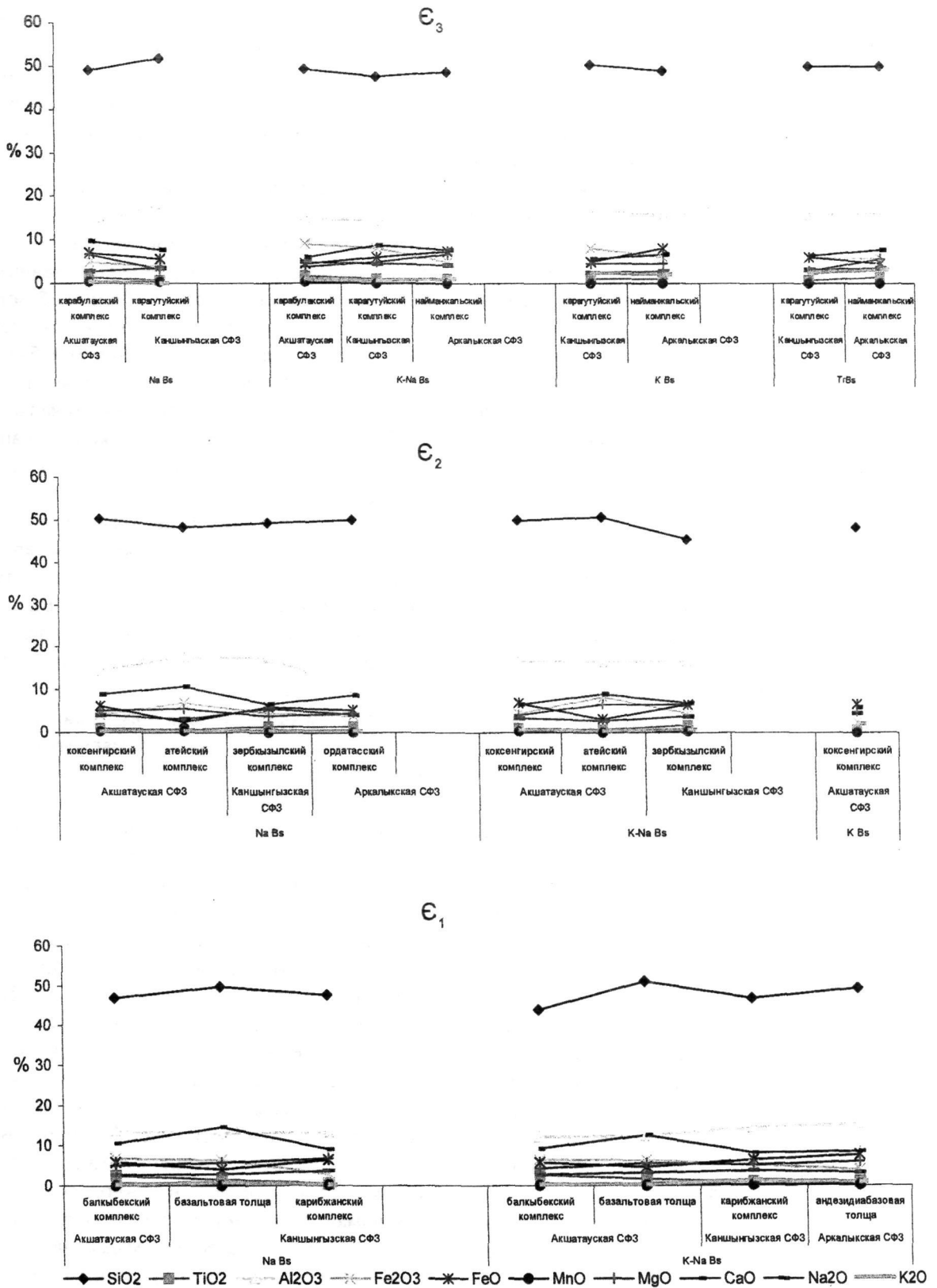


Рис. Вариационная диаграмма петрогенных окислов кембрийских базальтоидов Шынгыз-Тарбагатайской складчатой системы

ность. Если в нижнем кембрии базальты – это низкоглиноземистые, мезо-меланократовые, то дациты и риолиты – это уже весьма глиноземистые и лейкократовые породы.

6. Смена базальтовых лав андезибазальтами, а местами и андезитами, дацитами и риолитами свидетельствует о том, что вулканическая деятельность в Ш-Т СС развивалась гомодромно. В течение вулканических этапов увеличивается степень дифференциации исходных магм, что сказывается на разнообразии продуктов вулканизма. Коэффициент дифференциации возрастает от 66,59 в базальтах до 95,74 в риолитах, достаточно четко отражая ход дифференциации расплава – возрастание железистости магматических образований с увеличением кислотности пород, что характерно для всех вулканогенных формаций Ш-Т СС.

К особенностям эволюции кембрийского вулканизма Ш-Т СС следует отнести и тот факт, что в процессе формирования земной коры происходила миграция магматических очагов, что

отразилось в пространственной разобщенности разновозрастных вулканогенных формаций. Не исключено, что частично, данная пространственная разобщенность является следствием проявления на протяжении всего ранне- и среднепалеозойского этапов развития Ш-Т СС сложнейших аккреционных и коллизионных процессов, в результате которых Ш-Т СС представляет собой трудно реконструируемую покровно-складчатую палеозону.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдулин А.А., Абдрахманов КА., Звонцов В.С., Фрид Н.М. Эволюция палеозойского базальтоидного и сиалического магматизма Казахстана и эволюционные магматические серии // Доклады сов. геологов на XXVI сессии МГК. – М.: Наука, 1980 - С. 81-91.
2. Звонцов В.С., Фрид Н.М. Эволюция венд-раннепалеозойского вулканизма в Бошекуль-Чингиз-Тарбагатайской вулканической зоне // Тезисы докладов IV Казахстанского петрографического совещания. Караганда, 1988. С.31-33.
3. Ергалиев Г.Х., Азербайев Н.А., Никитина О.И., Никитин И.Ф. и др. Палеонтолого-стратиграфические исследования разрезов: 1-й том: Отчет. РГФ. Кокчетав, 2005. 180.