

АЛЛИВАЛИТЫ – КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ФРАКЦИОННОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ НИЗКОКАЛИЕВЫХ ИЗВЕСТКОВО-ЩЕЛОЧНЫХ СЕРИЙ ОСТРОВОДУЖНОГО ТИПА

Бурикова И.А., Парфенова О.В.

Московский государственный университет, геологический факультет, Москва,
ovp@geol.msu.ru

Алливалиты – крупнозернистые оливин-анортитовые породы интрузивного облика образуют включения во многих вулканах зоны активного вулканического фронта. Изучение ряда вулканов Курильской дуги (Менделеева, Головнина, Заварицкого, Кудрявого) и Камчатки (Ксудач) показало закономерность появления алливалитов только в связи с проявлениями низкокалиевого известково-щелочного вулканизма при образовании крупных долгоживущих вулканических построек телескопированного строения, прошедших кальдерную стадию развития. Именно этому типу серий свойственна достаточно продолжительная во времени высокая эксплозивность и высокое содержание флюидной фазы [4], законсервированной в кристаллах в интрателлурическом этапе, подтверждая богатство их летучими компонентами. Процесс эволюции таких вулканов согласно геофизическим данным [1] связан с образованием внутрикорковых флюидно-магматических очагов разного уровня глубинности (от 4-8, 11-19 до 15-23), фиксируя последовательную цикличность в развитии вулкана, что четко отражается в составе выносимых лавами включений от коровых до глубинных.

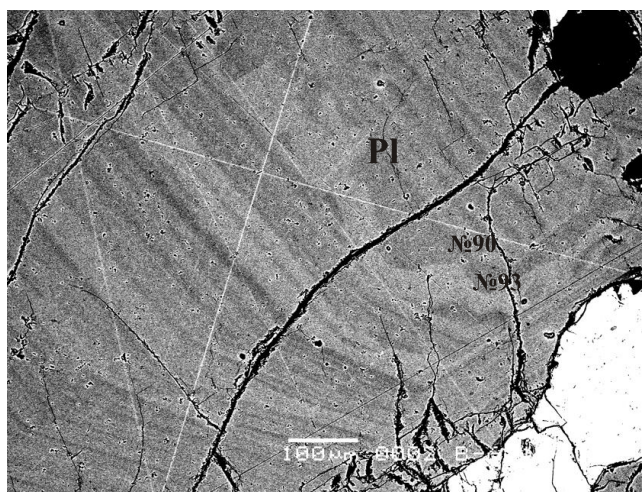


Рис. 1. Характер зональности плагиоклаза из вмещающих пород.

Алливалиты появляются только на заключительной стадии развития вулкана: их массовый выброс связан с поздними взрывными этапами вулканической деятельности при образовании андезитовой пирокластики. Непосредственные контакты алливалитов с вмещающими породами, как правило, отсутствуют, а внешний контур включений часто определяется базальтовой стекловатой оболочкой. Структура алливалитов варьирует от полнокристаллической до порфировидной, межзерновое пространство и трещинки в анортите и темноцветных минералах нередко заполнено базальтовым стеклом. Минеральные парагенезисы их близки к породам известково-щелочного ряда – базальтам и андезибазальтам, но как правило минералы включений несут следы формирования в условиях более высоких температур и давлений, на что указывают температуры гомогенизации в газовой-жидких 1400-1270°C включениях в породообразующих минералах [2, 3] Плагиоклазы алливалитов и вмещающих пород имеют одинаковый состав, но резко отличаются по характеру зональности. В отличие от тонкоритмической зональности плагиоклазов вмещающих пород (рис. 1) плагиоклазы

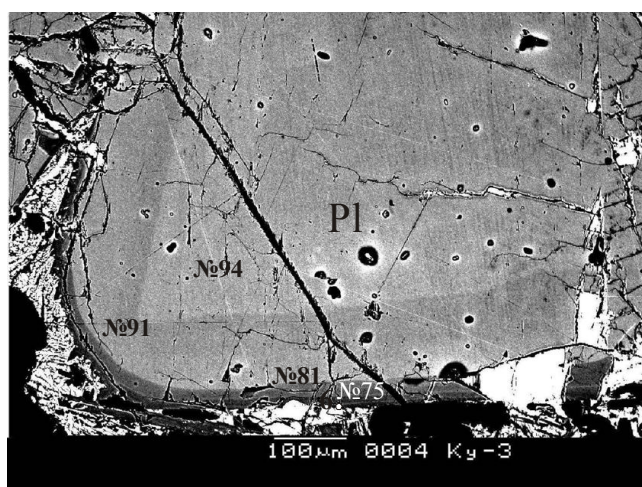


Рис. 2. Характер зональности плагиоклаза из алливалитов.

го известково-щелочного вулканизма при образовании крупных долгоживущих вулканических построек телескопированного строения, прошедших кальдерную стадию развития. Именно этому типу серий свойственна достаточно продолжительная во времени высокая эксплозивность и высокое содержание флюидной фазы [4], законсервированной в кристаллах в интрателлурическом этапе, подтверждая богатство их летучими компонентами. Процесс эволюции таких вулканов согласно геофизическим данным [1] связан с образованием внутрикорковых флюидно-магматических очагов разного уровня глубинности (от 4-8, 11-19 до 15-23), фиксируя последовательную цикличность в развитии вулкана, что четко отражается в составе выносимых лавами включений от коровых до глубинных.

алливалитов и вмещающих пород имеют одинаковый состав, но резко отличаются по характеру зональности. В отличие от тонкоритмической зональности плагиоклазов вмещающих пород (рис. 1) плагиоклазы

алливалитов имеют три зоны, краевая из которых формируется на контакте с остаточным стеклом (рис. 2). Каждая зона отражает определенный цикл извержения и фиксацию расплава на разных гипсометрических уровнях, что хорошо согласуется с данными геофизики [1]. Таким образом, изменение состава плагиоклаза в алливалитах происходит при резком подъеме расплава от одной очаговой зоны до более высокого уровня, отражая тем самым весь циклический ход развития вулкана, а появление алливалитов на заключительном этапе формирования вулканической постройки является логическим и закономерным явлением.

Алливалиты среди всех базитовых включений являются наиболее основными. Низкие содержания кремнезема (39-45%), щелочей (<1%) и магния (7-10%) коррелируются в них с высокими содержаниями глинозема (20-27%) и кальция (до 14%) при очень низких значениях K_2O и TiO_2 и низких отношениях $\Sigma FeO/MgO$ не превышающих единицы. С вмещающими породами алливалиты обладают родственными чертами химизма и идентичностью изотопных отношений стронция, равных 0,7034-0,7035 (влк. Менделеева и Ксудач) и 0,7031-0,7033 (влк. Заварицкого), а также чрезвычайно низкими содержаниями крупноионных элементов, а именно К и ассоциирующих с ним Rb, Cs, Ba. Исключение составляет Sr, который обнаруживает прямую корреляцию с Ca, содержания которого во включениях очень высоки. Содержание редких земель в алливалитах (рис. 3) почти не отличается от таковых в хондритах и оказываются значительно более низкими, чем в океанических базальтах (N-MORB). При весьма низких содержаниях La кривая распределения включений характеризуется наличием четко выраженного европиевого максимума, который в слабой форме проявлен и во вмещающих породах низкокалиевых известково-щелочных серий. Таким образом, из сравнения вещественного состава алливалитов и вмещающих пород очевидно, что они обладают генетической общностью, выражающейся в единстве исходного магматического расплава, и представляют собой продукт ранней кристаллизации прерывисто-непрерывного глубинного вулканического процесса.

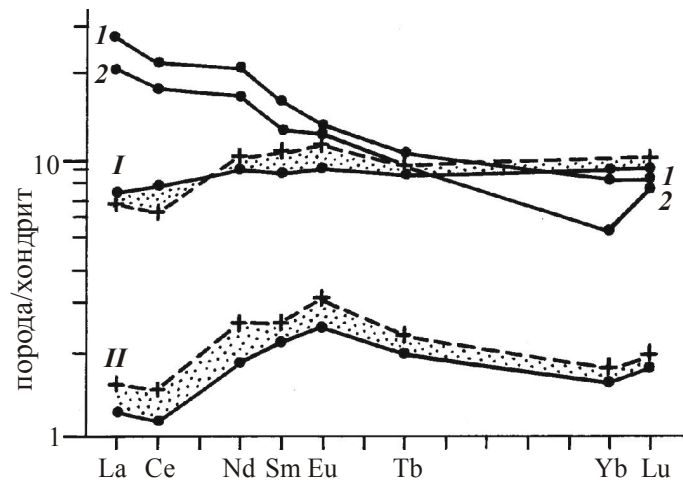


Рис. 3. Спайдеграмма РЗЭ, нормированных по хондриту, в алливалитах и известково-щелочных сериях различного уровня щелочности.

ИЩС нормальной щелочности (1 – влк. Эбеко, 2 – влк. Швелуч). I – низкокалиевые известково-щелочные серии вулканов Менделеева и Заварицкого, II – алливалиты тех же вулканов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Злобин Т.К. Строение земной коры и верхней мантии Курильской островной дуги (по сейсмическим данным). Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1987. 150 с.
2. Плечов П.Ю., Шишкина Т.А., Ермаков В.А., Портнягин М.В. Условия формирования алливалитов – оливин-анортитовых кристаллических включений в вулканиках Курило-Камчатской дуги // Петрология. 2008. Т. 16. № 3. С. 248-276.
3. Селянгин О.Б. Геологическое строение и эволюция кальдерного комплекса вулкана Ксудач // Вулканология и сейсмология. 1987. № 5. С. 16-25.
4. Фролова Т.И., Бурикова И.А., Дриль С.И., Бейли Д.К. О генетической общности низкокремнеземистых оливин-анортитовых включений и вмещающих пород Курильской островной дуги // Тихоокеанская геология. 1988. № 5. С. 27-35.