

**Конус Бастион (Жупановская группа вулканов)**

**М.Ю. Пузанков<sup>1</sup>, Л.И. Базанова<sup>1</sup>, О.В. Дирксен<sup>1</sup>, А.Б. Перепелов<sup>2</sup>, С.В. Москалева<sup>1</sup>,  
Е.В. Карташева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский,  
e-mail: puzankov@kscnet.ru*

<sup>2</sup> *Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, Иркутск*

Кратко рассмотрена история эффузивно-эксплозивной активности конуса Бастион. Охарактеризованы породы этого вулкана, а также меланократовые включения в лавах. Показана существенная роль процессов гибридизма при образовании андезитов и андезидацитов, слагающих конус Бастион. Сделан вывод об однотипности эволюции и о подобии составов лав конусов Бастион и Приемыш Жупановской группы вулканов. Установлены сходные по динамике и последовательности эруптивных событий их извержения.

Конус Бастион – самый западный из четырех вулканических построек восточной части Жупанова хребта, известных ныне как Жупановский вулкан [2, 5] (рис. 1). Необходимо уточнить, что те же В.И. Влодавец и Б.И. Пийп хотя и называли его «четырёхвершинным вулканическим массивом», делали оговорку, что «...крайняя западная вершина представляется независимым вулканическим образованием». В других работах Бастион или вообще не причисляется к Жупановскому вулкану [3, 7], или высказывается предположение о приуроченности каждого из них к самостоятельному источнику магмогенерации на основании выделения в строении Жупанова хребта «...двух комплексов вулканических образований, связанных с проявлением разных типов вулканической деятельности» [4]. Эти данные подтверждаются и нашими исследованиями [1].



Рис. 1. Жупановская группа вулканов. Вид с юга, 2008.

Бастион (абс. высота 2505,6 м) – позднеплейстоценовый, существенно лавовый, слабо усеченный вулканический конус. Он соседствует с конусом Приемыш, отделяясь от него на востоке неглубокой пологой седловиной. Взаимоотношения образований этих двух построек не наблюдались. В основании Бастиона, по обе стороны от осевой части хребта, залегают мощные дацитовые лавы и слабо сваренные туфы пирокластических потоков позднеплейстоценового возраста, перекрывающие отроги вулкана Сиреневого на западе-северо-западе от конуса, руины среднеплейстоценового массива Треугольник на юге и плиоценового (эоплейстоценового?) вулкана Клык на севере, прослеженные до высоты 1700 м [1].

Внешние склоны конуса Бастион слабо рассечены неглубокими барранкосами, по одному из них на северном склоне спускается небольшой висячий ледник. Наиболее

древние лавовые потоки на южном подножье протяженностью до 4 км имеют заглаженный облик и не всегда четкие границы. Лишь иногда на аэрофотоснимках заметны следы боковых валов. Морфологически лучше выражены, хотя и затронуты эрозией, лавовые потоки в привершинной части конуса. Выделяются только два мощных коротких лавовых потока с сохранившейся первичной поверхностью (рис. 2), излившиеся из кратера в юго-восточном направлении.



Рис. 2. Фронт раннеголоценового лавового потока. Фото 2006 г.

Финальное событие в деятельности конуса Бастион, связанное с формированием этих лавовых потоков, случилось ~8500–9000  $^{14}\text{C}$  лет назад (по тефрохронологическим данным). Излиянию лав предшествовали обвалы (+взрывы?), о чем свидетельствует присутствие обширных полей грубообломочных отложений, покрывающих юго-восточные отроги конуса у его подножья и сложенных в основном пестрыми измененными породами прикратерной части постройки с обилием светло-желтого или кирпично-красного пылеватого заполнителя (рис. 3). Нередко встречаются крупные блоки лав до первых метров в поперечнике. Выброс ювенильной пироклаستي, скорее всего последовавший за обвалом, привел к формированию пемзового пирокластического протока, заполнившего долину руч. Шумного к югу от конуса. Тефра представлена светлым желтовато-серым вулканическим песком от тонко- до среднезернистого, иногда с небольшой примесью гравия пемзы. Ее мощность в 5–7 км от кратера – не более 5 см. Это извержение по последовательности событий и характеру продуктов обнаруживает большое сходство с извержением конуса Приемыш ~2100  $^{14}\text{C}$  лет назад [1, 6].



Рис. 3. Обвальные (+взрывные?) отложения ( $Q_{IV}^1$ ) на юго-восточных отрогах конуса Бастион. Фото 2006 г.

Постройка конуса Бастион сложена потоками дупироксеновых андезитов, андезидацитов и дацитов (таблица). Инициальные лавовые потоки, располагающиеся на южном склоне, представлены преимущественно средними лавами, финальные потоки, бронирующие северный и восточный склоны, обычно имеют кислый состав. Это массивные и микропористые, стекловатые серийнопорфировые породы. Во вкрапленниках (~15–25 % об.) преобладают плагиоклазы и пироксены, реже встречаются магнетиты, оливин и

кварц; может присутствовать роговая обманка, нередко она диссоциирована. Акцессорные минералы представлены микрозернами ильменита, циркона и апатита. Основная масса сложена стеклом и микролитами плагиоклаза, пироксенов, рудных минералов, а в андезитах иногда и оливина (~60Fo). Микроструктуры основной массы гиалопилитовая и гипогиалиновая, гиалиновая; последние присущи дацитам.

**Таблица. Химический состав пород конуса Бастион, мас. %**

№ обр.	50021	50022	50034	52136	52144	52136Г
фация	лавовый поток	лавовый поток	лавовый поток	лавовый поток	лавовый поток	включение
индекс	Q <sub>III</sub> <sup>4</sup>	Q <sub>III</sub> <sup>4</sup>	Q <sub>IV</sub> <sup>1</sup>	Q <sub>III</sub> <sup>4</sup>	Q <sub>III</sub> <sup>4</sup>	Q <sub>III</sub> <sup>4</sup>
SiO <sub>2</sub>	60.22	61.93	63.43	64.25	65.05	55.76
TiO <sub>2</sub>	0.78	0.69	0.58	0.59	0.57	0.79
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.03	17.24	16.8	16.25	15.85	17.97
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.53	0.97	1.21	1.76	1.16	3.14
FeO	4.49	4.09	3.63	3.16	3.39	4.13
MnO	0.13	0.11	0.10	0.09	0.1	0.12
CaO	7.06	6.97	6.09	5.6	5.14	7.73
MgO	3.03	2.09	2.08	1.67	1.46	4.98
Na <sub>2</sub> O	3.6	3.63	3.75	3.79	3.80	3.91
K <sub>2</sub> O	1.31	1.33	1.45	1.75	1.87	1.02
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.14	0.14	0.13	0.13	0.12	0.19
п.п.п.	0.53	0.65	0.65	0.91	1.42	0.38
Сумма	99.84	99.84	99.89	99.92	99.9	100.11

Вкрапленники: 20[PL+CPX+OPX+Ol+Q+Mt] (50021), 25[PL+OPX+CPX+Mt] (50022), 15[PL+OPX+CPX+Hbl+Ol+Q] (50034), 15[PL+OPX+CPX+Hbl+Q] (52136), 20[PL+OPX+CPX+Q+'HBL'] (52144), <10[PL+OPX+Ol+Cpx+"Q"] (52136Г). Основная масса: [(pl+cpx+ орх орх+ol+mt)<"gl"] (50021), [(pl+cpx+орх+mt)<"gl"] (50022), (pl+орх+cpx+mt)<"gl"] (50034), [(pl+орх+cpx+mt)< "gl"] (52136), [gl]>>>pl, px, mt] (52144), [(pl+cpx+орх+mt)>gl] (52136Г).

Примечание: п.п.п. – потери при прокаливании. Вкрапленники: PL, Pl, pl – плагиоклаз, фенокристаллы, субфенокристы и микролиты, соответственно. Аналогично и для других минералов. OPX, Орх, орх – ортопироксен. CPX, Срх, срх – клинопироксен. Ol, ol – оливин. Q, q – кварц. Mt, mt – магнетиты. gl – стекло. В кавычки взяты символы замещённых, диссоциированных минералов, распавшихся стекол. Содержания оксидов определялись с помощью рентгенофлуоресцентного спектрометра "S4 PIONEER" в АЦ ИВиС ДВО РАН. Аналитики Н.И. Чеброва, И.Ф. Тимофеева.

В андезитах, андезидацитах Бастиона, как и в лавах конуса Приемьш [6], нередко наблюдаются признаки их гибридного происхождения. Неравновесность ассоциирующих вкрапленников наиболее ярко выражена в сосуществовании в андезитах этих конусов магнезиального оливина (до Fo~85) и кварца, с реакционными каемками пироксенов вокруг них. Иногда вкрапленники кварца полностью замещаются с образованием желваков микрокристаллического пироксена. Кроме того одновременно присутствуют плагиоклазы с «губчатыми» кислыми ядрами и основными внешними зонами и плагиоклазы с основными ядрами и относительно кислыми внешними зонами. Наблюдаются пироксеновые фенокристы с обратной по кальцию и железу зональностью.

Для дацитов Бастиона характерны меланократовые включения андезибазальтового состава. Порода таких включений обычно имеет гипабиссальный порфирированный облик. Среди вкрапленников отмечены основной, с резорбированными ядрами, плагиоклаз, магнезиальный оливин (до Fo~78) и клинопироксен. Основная

масса – каркасная, гиалофитовая, сложена преимущественно лейстами плагиоклаза и призматическими зернами ортопироксена, в интерстициях между которыми можно видеть кислое бурое стекло, нередко, наряду с магнетитом, содержащее скелетные, игольчатые кристаллы клинопироксена и натрового плагиоклаза. Такое сложение породы указывает на резкое изменение физико-химических условий при кристаллизации включений. Т.е. спокойный рост фенокристаллов сменяется массовой кристаллизацией из переохлажденного расплава. Это наглядно проявлено в одном из найденных включений с игольчатым каркасом тонких длинных микрокристаллов ортопироксена и плагиоклаза, «пропитанным» апостеклом, разложенным в кварц-полевошпатовый микроагрегат.

В составах лав конусов Бастион и Приемыш обнаруживается их большое химическое и минералогическое подобие. Однотипна эволюция составов лав обоих конусов от гибридных андезитов к дацитам. Установлены и сходные по динамике и последовательности эруптивных событий их извержения.

Признаки неравновесной кристаллизации, анализ ассоциаций вкрапленников в лавах конусов Бастион, Приемыш, показывают, что наряду с другими процессами эволюции расплавов здесь также существенна роль процессов гибридизма. По-видимому, это было в первую очередь обусловлено взаимодействием контрастных по кремнекислотности расплавов, связанным с инъекциями более горячего основного расплава в очаг кислой магмы.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (гранты №№ 15-05-05505, 17-05-00883).

#### Список литературы

1. *Базанова Л.И., Дирксен О.В., Кулиш Р.В., Карташёва Е.В.* Эволюция новейшего вулканизма Жупанова хребта (Камчатка) // Вулканизм и геодинамика: Мат. IV Всерос. симпоз. по вулканол. и палеовулканол. Петропавловск-Камчатский. 2009. Т. 1. С. 265-268.
2. *Влодавец В.И., Пийп Б.И.* Каталог действующих вулканов Камчатки // Бюлл. вулканол. станций на Камчатке. 1957. № 25. 108 с.
3. *Заварицкий А.Н.* Вулканы Камчатки // Труды лаб. вулк. 1955. Вып. 10. 151 с.
4. *Литвинов А.Ф., Бурмаков Ю.А.* Геологическое строение и четвертичный вулканизм Жупанова хребта (Восточная Камчатка) // Вулканология и сейсмология. 1993. № 2. С. 16-26.
5. *Масуренков Ю.П., Флоренский И.В., Мелекесцев И.В.* Вулкан Жупановский / Действующие вулканы Камчатки. Т. 2. М: Наука, 1991. С. 216-225.
6. *Пузанков М.Ю., Базанова Л.И., Дирксен О.В. и др.* Гибридные лавы конуса Приемыш (Жупановская группа вулканов, Камчатка). // Материалы региональной конференции «Вулканизм и связанные с ним процессы», посвященной Дню вулканолога. 29 - 30 марта 2016 г. Петропавловск- Камчатский, 2016. С. 139-145.
7. *Святловский А.Е.* Атлас вулканов Камчатки. М.: Изд-во АН СССР. 1959.