

УДК 551.21: 551.79 (470.64)

М.С. Мышенкова¹, Н.В. Короновский²

БАШИЛЬСКИЙ ВАЛ — ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВАЯ ЭКСТРУЗИЯ В КАЛЬДЕРЕ ВЕРХНЕГО ЧЕГЕМА (СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ)

Рассмотрен молодой экструзивный массив в верховьях р. Чегем (р. Башильаузу-су), который раньше рассматривался как подводящий канал к огромной толще верхнеплиоценовых риолитовых игнимбригов Верхнечегемской кальдеры. Доказаны его позднеплейстоценовый возраст, экструзивная природа разнообразных пород — автомагматических брекчий и флюидолитов, а также отличие его состава от риолитов кальдеры. Башильский вал, находящийся в ледниковом позднеплейстоценовом трого, свидетельствует о ранее не предполагавшемся молодом вулканизме в этом районе.

Ключевые слова: автомагматические брекчии, флюидолиты, вулканизм, экструзивный массив, Верхнечегемский вулканический район.

The article describes a young extrusive massif in the upper reaches of the Chegem river — the river Bashilauzu-su, which had previously been considered as a supply channel to the great thickness of Upper Pliocene rhyolitic ignimbrites of Verhnechegemskaya Caldera. It is proved its Upper Pleistocene age, extrusive nature of varied breeds — automagmatic breccias and fluidolites — and a sharply different composition from Caldera's rhyolite. Located in the Upper Pleistocene glacial trough Bashilsky shaft is evidence about previously had not supposed the young volcanism in this region.

Keywords: automagmatic breccia, fluidolites, volcanism, extrusive massif, Verhnechegemsky volcanic region.

Введение. Верхнечегемская кальдера, сложенная 2-километровой толщей позднеплиоценовых риолитовых игнимбригов, давно привлекает внимание геологов необычной мощностью, отсутствием перерывов и только одним доказанным подводящим центром извержения [Милановский, Короновский, 1973]. Строение толщи и генезис пород вызывают много вопросов [Короновский, 1976; Короновский и др., 1988; Богатиков и др., 1992]. В самых верховьях р. Чегем, в одном из ее истоков — р. Башильаузу-су — находится валообразное поднятие высотой до 100–150 м, прорезанное рекой, на фоне молодого ледникового трого оно выглядит явно инородным и более молодым, чем троговая долина (рис. 1). Строение Башильского вала хорошо видно в ряде обнажений, а сам вал косо пересекает речную долину, склоны которой сложены палеозойскими гранитами и кристаллическими сланцами. С левого и правого склонов долины к валу близко подходит основание толщи риолитовых игнимбригов. Проблема заключается в том, служил ли этот вал подводящим каналом для позднеплиоценовых риолитовых игнимбригов с возрастом 2,8 млн лет или это самостоятельный позднеплейстоценовый центр извержения. Вулканические породы вала и Верхнечегемской кальдеры по химическому составу в целом принадлежат риолитам и риодацитам,

но сильно отличаются по характеру залегания, структуре и текстуре.

Строение вала. Валообразное поднятие в долине р. Башильаузу-су, одного из истоков р. Чегем на Северном Кавказе, расположено в сравнительно узкой, но явно ледниковой молодой троговой долине, прорезающей южную часть Верхнечегемского нагорья (рис. 2). Вал имеет длину около 2,5 км, высоту до 150 м и косо с юго-запада на северо-восток пересекает речную долину. Сам вал разделен рекой на две части, отличающиеся по строению, — меньшую восточную и большую, с хорошими обнажениями, западную (рис. 3). Восточная часть венчается развалами черных смоляновидных флюидолитов, внешне похожих на породы основания игнимбриговой толщи кальдеры. Нижняя часть вала сложена сравнительно рыхлыми светло-серыми «туфами» с многочисленными ксенолитами кристаллических сланцев и темных аргиллитов, а также обломками пемзовидного материала. В «туфах» намечается вертикальная ориентировка ксенолитов и вытянутых пемзовых включений. Породы, которые мы условно называем «туфами», обладают раздробленностью, что придает им глыбовый характер, свидетельствующий об их взрывном характере или выдавливании из жерла, что, скорее, свидетельствует об их экструзивной природе, потому мы используем термин

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра динамической геологии, науч. с.; e-mail: zf12@rambler.ru

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, заведующий кафедрой динамической геологии, профессор, докт. геол.-минерал. н.; e-mail: koronovsky@gynamo.geol.msu.ru

«автомагматическая брекчия» [Коптев-Дворников и др., 1967].

В верхней половине обрыва восточной части вала, т.е. на правом берегу реки, залегают раздробленные глыбы черных сливных флюидолитов с вкрапленниками кварца и ксенолитами местных кристаллических сланцев. Эти черные стекловатые флюидолиты не встречаются в нижней части обнаженной автомагматической брекчии. В западной части вала — на левом берегу р. Башильаузу-су — обнажаются такие же светло-серые туфы, переполненные ксенолитами и обломками кристаллических сланцев, реже гранитов размером 0,5–0,6 м, которые встречаются только в одном месте в виде вертикально ориентированных полос. Нередко



Рис. 1. Фото Башильского вала из долины р. Башильаузу-су, вид с востока [https://ssl.panoramio.com/photo/75855084]. Башильский вал выглядит как инородное и более молодое тело в корытообразной троговой долине

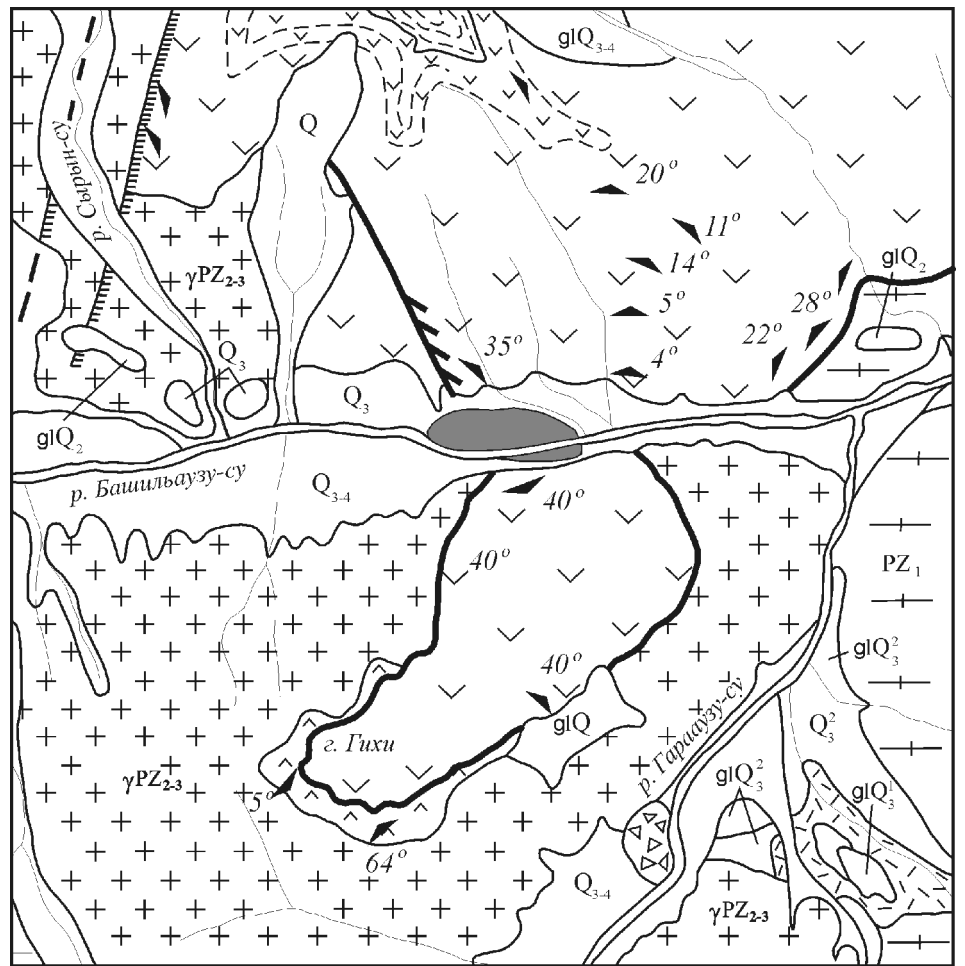
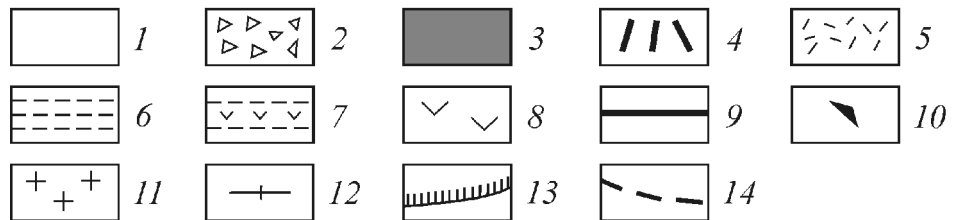


Рис. 2. Геологическое положение Башильского вала, по [Милановский, Короновский, 1973], с изменениями: 1 — четвертичные осадочные континентальные образования: Q — нерасчлененные, Q_{3.4} — верхнеплейстоценовые и голоценовые, Q₃ — верхнеплейстоценовые, Q₂ — среднеплейстоценовые; gl — ледниковые; 2 — раннеголоценовые риодацитовые туфы; 3 — позднеплейстоценовые (середина) автомагматические брекчии Башильского вала; 4–9 — позднеплиоценовые образования: 4 — дайки риолитов и дацитов, 5 — пемзовые дацитовые туфы, 6 — серые плотные игнимбриты, 7 — серые риолитовые игнимбриты верхней части толщи с неясной грубой слоистостью, 8 — серые риолитовые игнимбриты в основной части толщи, 9 — черные смоляновидные риолиты в основании толщи игнимбритов; 10 — ориентировка полосчатой текстуры в риолитовых игнимбритах; 11 — средне-позднепалеозойские гранитоиды; 12 — нижнепалеозойские кристаллические сланцы и гнейсы; 13–14 — разрывные нарушения: 13 — установленные, 14 — предполагаемые и погребенные под новейшими образованиями



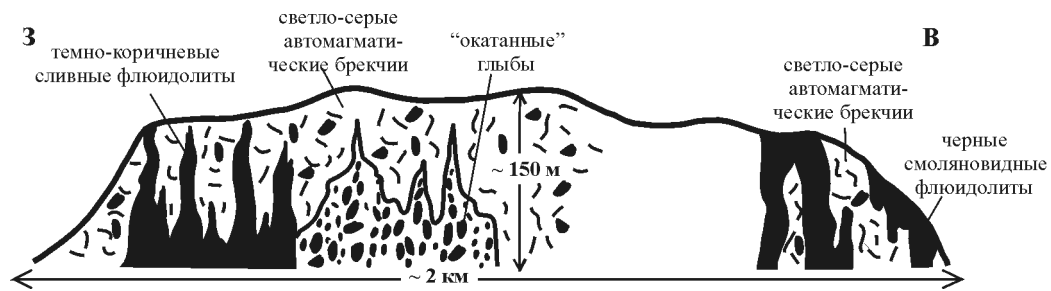


Рис. 3. Разрез Башильского вала на левом берегу р. Башильаузу-су

ксенолиты имеют сглаженные углы, что придает им сходство с гальками. Ксенолиты «окатались» в процессе движения вверх по каналу извержения. В отдельных обломках (до 0,5 м) встречаются очень плотные коричневые флюидолиты с обильными вкрапленниками кварца и редкими мелкими ксенолитами кристаллических сланцев. Характерная особенность черных стекловатых флюидолитов — присутствие в них шарообразных обособлений менее стекловатых коричневых флюидолитов, обладающих тонкой (1–2 см) темной стекловатой корочкой, в середине шаров диаметром 0,15–0,6 м (редко до 1 м) наблюдается радиально-лучистая структура. Местами серые флюидолиты образуют вздутия, внедряющиеся в черные стекловатые флюидолиты, что свидетельствует о пластичном состоянии черных стекловатых флюидолитов. Для стекловатых разновидностей пород мы используем термин «флюидолиты» [Петрографический кодекс, 2008], поскольку по внешнему облику они отличаются от туфов, которые они прорывают, но на микроскопическом уровне по структурно-текстурным особенностям они не похожи на риолиты и также состоят из обломков минеральных зерен и пород субстрата.

Западная часть вала выше, его поверхность состоит из ряда холмов высотой 10–20 м. Эта часть вала сложена светло-серыми рыхлыми туфовидными породами с крупными вертикально

ориентированными линзовидными включениями белой пемзы, размер которых достигает нескольких сантиметров. Выше этих пород находятся развалы очень плотных, сливных серых и розовых флюидолитов с многочисленными мелкими ксенолитами кристаллических сланцев и обильными вкрапленниками кварца размером 1–2 мм.

Далее в западной части вала наблюдается вертикальное внедрение стекловатых черных флюидолитов в виде сужающихся вверх «языков» шириной 1–2 м в более рыхлые туфовидные породы. Здесь же видны тонкие (2–10 см) вертикально ориентированные жилы или, скорее, сильно вытянутые линзы темно-коричневых, также сливных флюидолитов с фьямме черного стекла (до 2–3 см), переполненных вкрапленниками кварца.

Вокруг Башильского вала обнаружено несколько небольших самостоятельных массивов темно-коричневых и серых плотных флюидолитов, прорывающих палеозойские гранитные породы (рис. 4). Эти массивы выделяются в рельефе в виде отдельных холмов, на северо-востоке один из массивов коричневых флюидолитов, возможно, прорывает нижнюю часть риолитов основной толщи Верхнечегемского нагорья — останца Гихи.

Петрографическая характеристика пород и особенности химического состава стекол. Оптические исследования выполнены на кафедре минералогии МГУ имени М.В. Ломоносова с помощью оптиче-

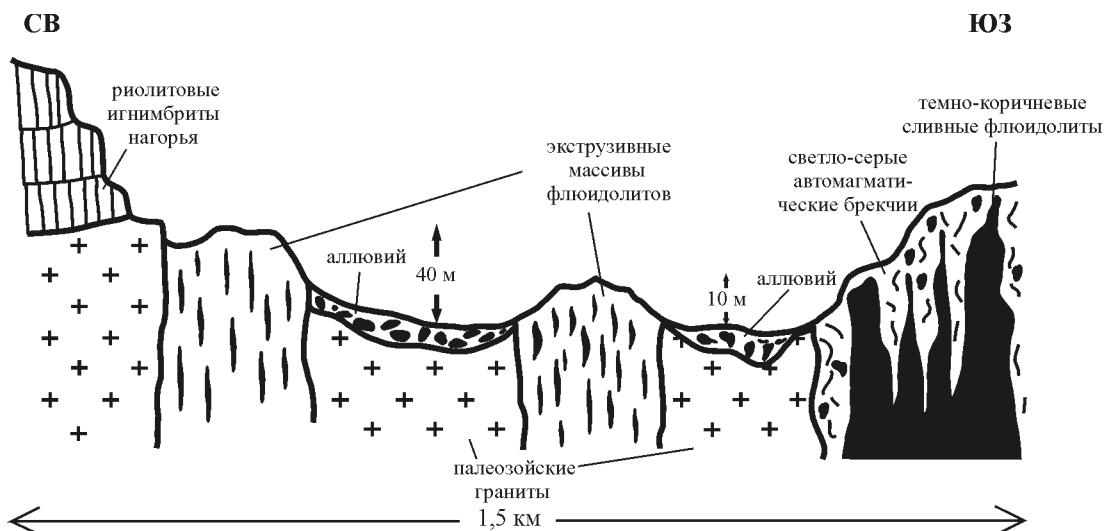


Рис. 4. Поперечный разрез Башильского вала, показаны небольшие экструзивные массивы флюидолитов

Химический и нормативный состав стекол из пород, слагающих Башильский вал, и риолитовых игнимбритов основной части толщи Верхнечегемской кальдеры

Состав	Номер п/п, номер образца											
	1, ПК 471	2, ПК 471	3, ПК 471	4, ПК 471	5, ПК 471	6, ПК 471	7, ПК 471	8, ПК 471	9, ПК 471	10, ПК 471	11, ПК 471	12, ПК 471
SiO ₂	73,48	72,33	73,76	72,38	77,02	75,47	72,07	72,74	72,3	75,98	75,34	71,55
TiO ₂	0,06	—	—	—	—	—	0,07	0,07	0,07	—	—	—
Al ₂ O ₃	13,32	12,02	12,96	12,04	12,5	12,67	11,91	13,27	12,05	12,3	12,86	11,99
FeO	0,71	0,7	0,61	0,72	0,42	0,29	0,66	0,49	0,76	0,49	0,5	0,75
MnO	—	0,08	—	0,14	—	—	0,09	—	0,12	—	—	0,08
MgO	0,19	—	0,31	—	0,23	0,16	—	0,18	—	0,13	0,12	—
CaO	0,49	0,49	0,7	0,43	0,43	0,47	0,43	0,71	0,53	0,56	0,27	0,39
Na ₂ O	3,52	3,77	3,55	3,66	4,61	3,66	4,09	3,39	3,14	3,39	3,49	4,84
K ₂ O	6,5	2,76	6,43	2,69	4,04	6,1	2,69	6,93	2,57	5,93	6,48	2,71
P ₂ O ₅	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cl	0,05	0,06	0,04	0,06	—	0,04	0,07	—	0,09	0,03	—	0,07
S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F	—	—	0,14	—	—	—	—	—	—	0,12	—	—
Сумма	98,32	92,21	98,49	92,12	99,25	98,85	92,08	97,79	91,63	98,93	99,06	92,38
Нормы CIWP												
Q	27,23	41,68	27,59	42,84	33,7	30,3	39,95	25,72	46,58	32,91	29,77	34,45
Cd	—	2,11	—	2,53	—	—	1,62	—	3,42	—	—	0,43
Ort	39,06	17,67	38,59	17,26	24,05	36,46	17,26	41,9	16,61	35,4	38,65	17,32
Ab	30,29	34,61	30,46	33,59	39,26	31,31	37,57	29,36	29,02	29,02	29,79	44,34
An	1,38	2,63	0,46	2,33	1,5	0,15	2,33	0,51	2,88	0,83	0,3	2,08
Нур	0,65	0,93	0,57	1,07	0,75	—	0,77	—	0,94	0,35	0,36	0,99
Di	0,92	—	1,67	—	0,52	1,43	—	1,69	—	0,94	0,87	—
Wo	—	—	—	—	—	0,2	—	0,44	—	—	—	—
Fl	—	—	0,35	—	—	—	—	—	—	0,3	—	—
Ilm	0,11	—	—	—	—	—	0,15	0,13	0,15	—	—	—
Mt	0,35	0,36	0,3	0,38	0,2	0,14	0,35	0,25	0,41	0,25	0,25	0,39
K ₂ O/Na ₂ O	1,85	0,73	1,81	0,73	0,88	1,67	0,66	2,04	0,82	1,75	1,86	0,56
	13, ПК 471	14, ПК 471	15, ПК 471	16, ПК 471	17, ПК 459	18, ПК 453	19, ПК 453	20, ПК 453	21, ПК 453	22, ПК 816	23, ПК 816	
SiO ₂	74,59	74,07	71,86	71,95	74,78	73,7	73,63	73,43	74,38	75,99	75,25	
TiO ₂	—	—	—	—	0,15	0,08	0,08	—	0,08	0,09	0,1	
Al ₂ O ₃	12,77	13,35	11,99	12,01	11,14	12,22	12,21	12,28	12,3	12,68	12,75	
FeO	0,27	0,41	0,71	0,63	0,53	0,64	0,6	0,75	0,72	0,45	0,75	
MnO	—	—	0,11	0,16	0,07	0,08	0,07	0,06	0,06	—	—	
MgO	0,16	0,12	—	—	0,12	0,05	—	—	—	—	—	
CaO	0,74	0,41	0,46	0,33	1,52	0,45	0,49	0,42	0,44	0,27	0,41	
Na ₂ O	3,03	3,05	3,77	4,46	2,77	3,41	3,67	4,01	3,15	2,9	3,02	
K ₂ O	7,1	7,63	2,65	2,67	5,72	4,62	4,56	4,64	4,66	7,29	6,78	
P ₂ O ₅	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Cl	—	—	0,06	0,05	—	0,08	0,08	0,06	0,07	0,05	—	
S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Сумма	98,65	99,03	91,61	92,26	96,79	95,32	95,38	95,64	95,86	99,73	99,06	
Нормы CIPW												
Q	28,96	26,54	41,92	37,57	35,69	36,58	35,17	32,57	38,57	30,88	31,04	
Cd	—	—	2,27	1,27	—	0,84	0,38	—	1,33	—	—	
Ort	42,55	45,5	17,08	17,08	34,93	28,66	28,25	28,66	28,72	43,2	40,42	
Ab	25,98	26,06	34,86	40,96	24,2	30,29	32,58	35,45	27,84	24,62	25,81	
An	0,26	0,21	2,48	1,79	1,11	2,33	2,53	1,9	2,28	0,06	1,22	
Нур	—	—	1	1,01	—	0,82	0,63	0,77	0,75	—	0,22	
Di	1,38	1,43	—	—	1,46	—	—	0,25	—	0,59	0,72	
Wo	0,74	0,05	—	—	2,06	—	—	—	—	0,26	—	
Fl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ilm	—	—	—	—	0,28	0,15	0,15	—	0,15	0,17	0,19	
Mt	0,13	0,2	0,38	0,33	0,26	0,32	0,3	0,38	0,36	0,22	0,36	
K ₂ O/Na ₂ O	2,34	2,50	0,70	0,60	2,06	1,35	1,24	1,16	1,48	2,51	2,25	

Примечания. Химические анализы выполнены в лаборатории микроанализа кафедры петрологии геологического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, аналитик Н.Н. Коротаева. Породы, Башильский вал: 1–16 — серые сливные флюидолиты; 17 — черные сливные флюидолиты; 18–21 — коричневые флюидолиты; Верхнечегемская кальдера: 22–23 — риолитовые игнимбриты из основной части толщи. Прочерк — не обнаружено. Q — кварц, Cd — кордиерит, Ort — ортит, Ab — альбит, An — анортит, Нур — гиперстен, Di — диопсид, Wo — волластонит, Fl — фаялит, Ilm — ильменит, Mt — магнетит.

ского микроскопа «Ахиoplan Zeiss». Микронзондовые исследования образцов горных пород проводились в лаборатории локальных методов исследования вещества кафедры петрологии геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова на базе сканирующего электронного микроскопа «Jeol JSM-6480LV» с комбинированной системой рентгеноспектрального микроанализа, объединяющей энергодисперсионный («INCA-Energy 350») и волновой дифракционный четырехкристалльный («INCA-Wave 500») спектрометры.

Светло-серые автомагматические брекчии из нижней части толщи содержат обломки кварца, плагиоклаза, биотита, кристаллических сланцев и

гнейсов. Крупные обломки плагиоклаза и кварца имеют оскольчатую форму; часть обломочных зерен кварца разбита сетью трещин и характеризуется волнистым погасанием, что свидетельствует о «сдавленности» этих обломков. Такие зерна являются обломками пород субстрата, которые при внедрении взвеси, состоящей из газа, фрагментов расплава и обломков пород, разрывались при понижении давления от внутреннего напряжения. Основная масса, в которую погружены обломки пород субстрата и минеральных зерен, сильнокарбонатизирована, однако в некоторых местах видны реликты гиалопилитовой структуры с «метелками» стекла. Отметим, что почти во всех слагающих

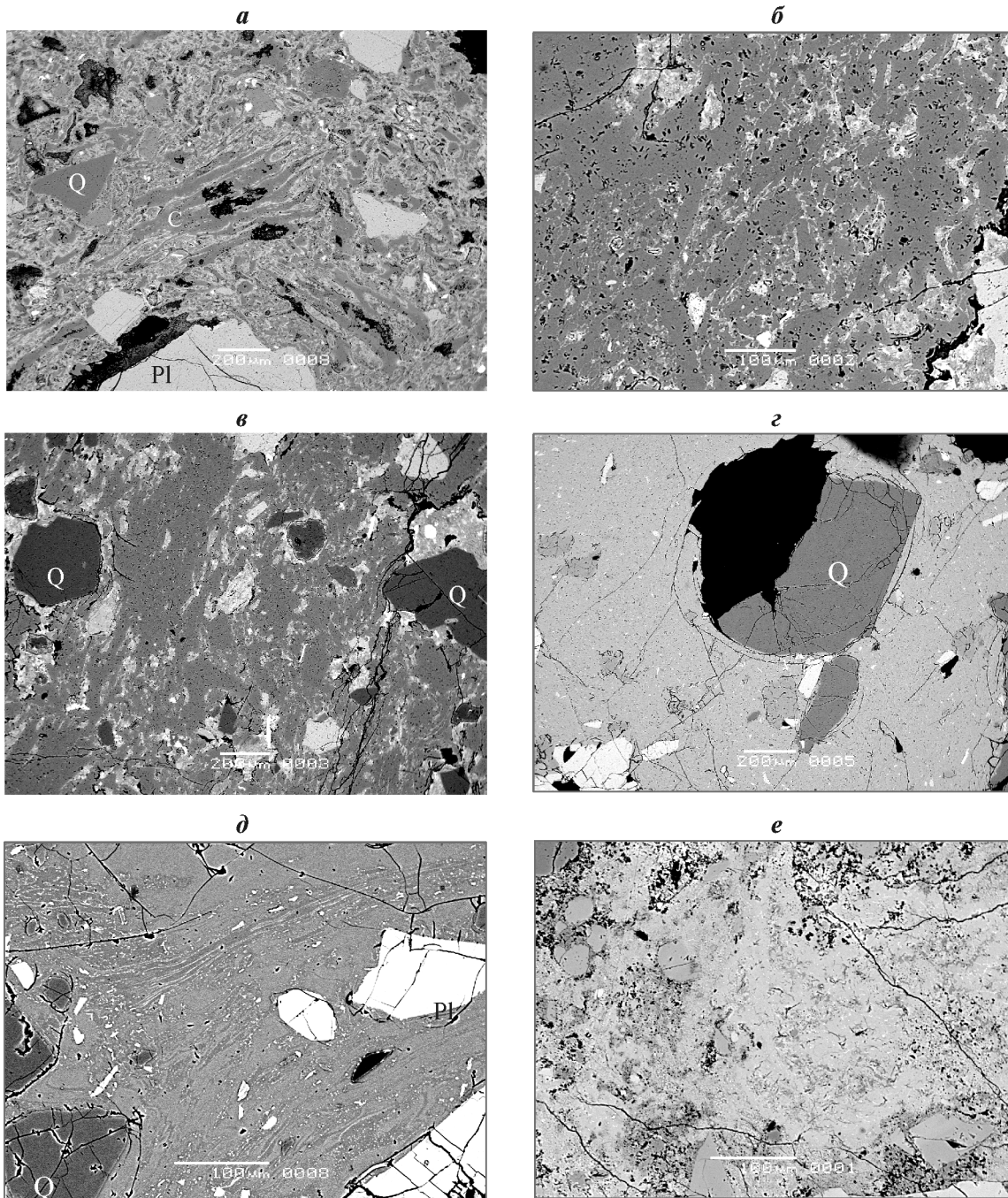


Рис. 5. Структуры разностей пород, слагающих Башильский вал (а–д), и риолитовых игнимбритов основной части толщи Верхне-чегемской кальдеры (е). Объяснения см. в тексте. Фото в отраженных электронах. Q — кварц, Pl — плагиоклаз, С — халцедон

Башильский вал разностях пород наблюдаются продукты гидротермальных поствулканических изменений, но породы нижней части толщи изменены существенно больше.

Черные сливные флюидолиты содержат обломками кварца, плагиоклаза, биотита, биотит-силлиманитовых сланцев и карбонатных пород. Крупные обломки кварца и плагиоклаза в основном характеризуются оскольчатой формой, однако более мелкие зерна кварца имеют еще и округлую («леденцовую») форму. Узкопризматические зерна биотита пластично деформированы и изогнуты. В незначительно карбонатизированной основной массе наблюдается очень много лепешковидных образований, сложенных халцедоном (рис. 5, а), но выделяются также участки, содержащие стекло (таблица, анализ 17).

Серые сливные флюидолиты отличаются от черных тем, что в них помимо вышеперечисленных обломков содержатся еще и обломки калиевого полевого шпата и мусковита. В незначительной степени карбонатизированная и хлоритизированная основная масса сложена двумя отличающимися по химическому составу стеклами (рис. 5, б, в). Стекло более светлого цвета (таблица, анализы 1, 3, 6, 8, 10, 11, 13, 14) заметно обогащено калием и магнием по сравнению с более темным стеклом (таблица, анализы 2, 4, 7, 9, 12, 15, 16), где отношение K_2O/Na_2O составляет 0,82–0,56, Mg не обнаружен.

Коричневые флюидолиты сложены обломками кварца, биотита, плагиоклаза, кристаллических сланцев, карбонатных пород и единичными обломками гиперстена. Обломки в целом имеют оскольчатую форму, а для некоторых небольших обломков кварца характера округлая (рис. 5, г) и овальная форма с заливообразными очертаниями. Биотит представлен игольчатыми, пластично деформированными и изогнутыми зернами. Породы характеризуются флюидалной текстурой (рис. 5, д), причем флюидалность во внутренней части шаров заметней, чем во внешней. Химический состав стекла однороден, отношение K_2O/Na_2O составляет 1,16–1,35 (таблица, анализы 18–21).

Кроме того, под электронным микроскопом изучены образцы из основной части толщи риолитовых игнимбритов Верхнечегемской кальдеры. И по структурно-текстурным особенностям, и по химизму риолитовые игнимбриты Верхнего Чегема отличаются от пород, слагающих Башильский вал. Они сложены однородным стеклом (рис. 5, е) с высоким содержанием щелочей, отношение K_2O/Na_2O составляет 2,25–2,51 (таблица, анализы 22, 23).

Все проанализированные стекла на TAS-диаграммах попадают в поле риолитов, однако по химическому составу породы Башильского вала отличаются от риолитовых игнимбритов Верхнечегемской кальдеры, а также между собой (рис. 6).

В серых сливных флюидолитах зафиксировано две разновидности стекла, отличающиеся по отношению K_2O/Na_2O , которые образовались благодаря возможным процессам ликвации в кислом расплаве или смешения магм [Короновский и др., 1976; Короновский, Фромберг, 1979; Голубева, 2003].

Интенсивные поствулканические гидротермальные изменения всех разностей пород — еще одно доказательство в пользу того, что изучаемый объект представляет собой самостоятельный центр извержения, поскольку подводящие каналы — наиболее легкопроницаемые зоны — служили путями движения разнообразных газовых эманаций и гидротермальных растворов. В близко подходящей к Башильскому валу толще риолитовых игнимбритов подобные продукты гидротермального метасоматоза не наблюдаются, поэтому, по данным наших исследований, можно говорить о том, что для них Башильский вал не был подводящим каналом.

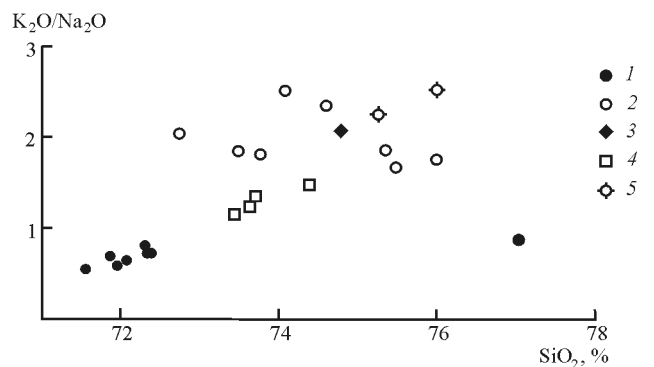


Рис. 6. Диаграмма (K_2O/Na_2O) — SiO_2 для стекол. Серые сливные флюидолиты: 1 — темные стекла; 2 — светлые стекла; 3 — черные сливные флюидолиты; 4 — коричневые флюидолиты; 5 — основная часть толщи риолитовых игнимбритов Верхнечегемской кальдеры

Поскольку продукты гидротермальных поствулканических изменений (карбонаты, хлорит, мусковит) часто сопровождаются выделениями золота, существует вероятность того что в породах Башильского вала или в непосредственной близости от него могут находиться его проявления.

Результаты исследований и их обсуждение. Таким образом, в трого ранне-позднеплейстоценового оледенения расположено валообразное поднятие высотой 150–200 м, косо ориентированное по отношению к современной речной долине Башильаузу-су и обладающее длиной до 1 км, что явно свидетельствует о его связи с тектоническим нарушением. Валообразное поднятие подрезано ледниковым трогом позднеплейстоценового оледенения, что дает основание определить его возраст не древнее середины позднего плейстоцена, так как следов обработки вала ранне-позднеплейстоценовым ледником не обнаружено. С севера к Башильскому валу очень близко подходит основание толщи риолитов кальдеры, а с юга — останец таких же риолитов горы Гихи. Судя по ориентировке различных структурных элемен-

тов в этих риолитах, все они круто (под углами 35–40°), наклонены к северу и к югу.

Башильский вал в обнажениях высотой 30–50 м характеризуется вертикальной ориентировкой всех составляющих его элементов, но в плане они расположены перпендикулярно — поперек простирания вала, а не вдоль него, т.е. с запада на восток. На фоне преобладающих относительно рыхлых риолитовых автомагматических брекчий наблюдаются вертикальные «языки» черных или коричневых стекловатых сливных флюидолитов, а также «языки», переполненные ксенолитами разного размера, причем крупные из них (5–20 см) имеют сглаженную, окатанную форму. Абсолютно преобладают ксенолиты гранитов и кристаллических сланцев — местных пород субстрата. Также наблюдаются очень мелкие ($n=0,1$ мм) ксенолиты карбонатных пород, наличие которых трудно объяснить, поскольку ближайшие выходы находятся на несколько километров ниже по течению, напротив устья р. Булунгу — правого притока р. Чегем. На восточном окончании вала обнажаются черные стекловатые флюидолиты, образующие вертикальные столбы в серых рыхлых автомагматических брекчиях, а также развалы глыб черных флюидолитов на поверхности вала, но выше серых рыхлых автомагматических брекчий.

Породы, слагающие Башильский вал и мелкие тела, весьма разнообразны и резко отличаются от риолитов основной массы Верхнечегемского нагорья, обнажающихся в непосредственной близости. Ни по структуре, ни по текстуре, ни по взаимоотношениям пород между собой, даже по цвету в основной толще нагорья похожих пород нет. Особенное значение имеют черные стекловатые смоляновидные флюидолиты, находящиеся в интрузивном залегании и обладающие рвушими контактами с рыхлыми серыми автомагматическими брекчиями риолитового состава, они не могут представлять собой результат максимального спекания пепловых частиц, как это предполагается для игнимбритов — пепловых потоков.

Итак, можно констатировать, что Башильский вал представляет собой молодой позднеплейстоценовый экструзивный массив, имеющий сложное и весьма неоднородное строение. Он состоит из относительно рыхлых, серых трещиноватых риолитовых автомагматических брекчий, интродуцированных черными и коричневыми стекловатыми флюидолитами. В ближайшем соседстве с валом отмечено еще несколько интрузивных тел небольшого размера.

Кроме Башильского вала, представляющего сложное экструзивное тело, в Верхнечегемском районе есть еще один явно молодой позднеплейстоценовый центр извержения в долине р. Гарааузу-су (правый приток р. Чегем) около устья р. Башиляузу-су. Здесь обнажается грубослоистая толща риодацитовых туфов мощностью 70–80 м,

залегающая в хорошо выраженном ледниковом трого ранне-позднеплейстоценового оледенения. В светло-серых туфах присутствует много кусков пемзы, обломков подстилающих кристаллических сланцев и дацитов. Грубая слоистость параллельна склонам, но выполаживается вверх по разрезу. Вся эта толща перекрывается сначала слоистыми флювиогляциальными отложениями, а выше — толщей морены с валунами (до 1–1,5 м). Немного ниже по течению реки на правом склоне обнажается интрузивное тело — дайка, сложенная сливными стекловатыми флюидолитами с ориентированными вертикально, как и тонкие поры, ксенолитами гранитов.

Отметим, что в туфовой толще находятся вертикальные тела, напоминающие дайки, сложенные большим количеством угловатых обломков гранитов и амфиболитов, т.е. местных пород, обломки тесно соприкасаются, «плавают» в туфах, содержащих обломки пемзы. Подобное строение выходов флюидолитов и туфовой толщи с эксплозивными дайками отличает их от известного подводящего канала для риолитов основной массы Верхнечегемской кальдеры [Короновский, Лебедев-Зиновьев, 1973], что позволяет предполагать самостоятельный позднеплейстоценовый центр извержения кислой магмы, с центром такого же возраста для Башильского вала.

Заключение. Башильский вал представляет собой сложный самостоятельный экструзивный массив, возникший между двумя оледенениями позднеплейстоценового возраста. Присутствие в окружающих массив породах отдельных небольших экструзивных центров, сложенных серыми и красными флюидолитами, свидетельствует о том, что действовал ряд каналов, по которым поднимался расплав.

Наличие вертикально ориентированных языков и полос черных сливных стекловатых флюидолитов показывает указывает на то, что они возникли не в результате максимального сваривания пепловых частиц, как это предполагают некоторые геологи для витрофиров основной массы риолитов Чегемского кальдерного комплекса.

Вся масса пород Башильского вала имеет вертикальную ориентировку всех структур и представляет собой экструзию автомагматических брекчий, прорывающую палеозойские граниты и кристаллические сланцы и возникшую через значительный промежуток времени после формирования Верхнечегемской кальдеры (через 2,8 млн лет), приблизительно 60–70 тыс. лет назад, т.е. после того как позднеплейстоценовое оледенение выработало троговую долину. Это может указывать на сохранявшуюся активность глубинного магматического очага либо на возникновение нового, что ранее не было известно для этого района. Породы Башильского вала представляют собой так называемую автомагматическую брекчию, имею-

щую обломочную структуру и сформировавшуюся в процессе подъема твердо-газожидкой взвеси, образовавшейся в результате декомпрессионной эксплозии флюидов [Голубева, 2003].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Богатилов О.А., Гурбанов А.Г., Коваленко В.И. и др. Верхнечегемский кальдерный комплекс на Северном Кавказе // Изв. РАН. 1992. № 1. С. 5–21.

Голубева И.И. Магматогенные флюидизатно-эксплозивные образования севера Урала. Е.: УрО РАН, 2003. 139 с.

Коптев-Дворников В.С., Яковлева Е.В., Петрова М.А. Вулканогенные породы и методы их изучения. М.: Недра, 1967. 324 с.

Короновский Н.В. Строение Верхнечегемского вулканического нагорья (Северный Кавказ) и проблема подвижности кислых лав // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 1976. № 5. С. 16–29.

Короновский Н.В., Быков М.В., Сапарин Г.В., Слудев В.И. Микроликвация в кислых вулканических породах // Докл. АН СССР. 1976. Т. 230, № 1. С. 190–193.

Короновский Н.В., Лебедев-Зиновьев А.А. Строение дайки в долине р. Сырын-Су (Верхнечегемское вулка-

Авторы благодарят А.Л. Перчука, Э.М. Спиридонова и доцента О.В. Парфенову за обсуждение работы и консультации.

ническое нагорье, Сев. Кавказ) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1973. № 1. С. 56–64.

Короновский Н.В., Моляко В.Г., Остафийчук И.М., Гасанов Ю.Л. Эволюция верхнеплиоценового вулканизма Верхнечегемского нагорья (Северный Кавказ) // Тектоника и формации Большого Кавказа. М.: Наука, 1988. С. 114–133.

Короновский Н.В., Фромберг Э.Д. Возможные признаки ликвации в кислых вулканических породах // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1979. Т. 54, вып. 5. С. 47–54.

Милановский Е.Е., Короновский Н.В. Орогенный вулканизм и тектоника Альпийского пояса Евразии. М.: Недра, 1973. 279 с.

Петрографический кодекс. Магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования. СПб.: ВСЕГЕИ, 2008.

Поступила в редакцию
12.05.2015