УДК 551.21+551.242

СЕНОМАНСКИЙ МАГМАТИЗМ ЧВЕЖИПСИНСКОЙ ЗОНЫ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

Попов Ю.В.

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, e-mail: popov@sfedu.ru

Приведены результаты изучения базальтоидов, присутствующих в составе вулканогенно-терригенной толщи Чвежипсинской зоны Большого Кавказа. Субвулканические межпластовые тела и горизонты пиллоу-лав образуют единый слабодифференцированный магматический комплекс умеренно-щелочных умеренно-глиноземистых базальтоидов калиево-натриевой серии. Вулканические и субвулканические тела контролируются разломами северного фланга Большекавказского трога и формировались в зонах растяжения на фоне активизации тектонических подвижек. Импульс вулканизма обусловлен перестройкой барогрaдиентного поля, сопровождавшегося формированием локальных магматических очагов в зонах заложения или активизации разломов на фоне рифтинга, последовавшего за интенсивным субдукционным андезитовым альбским вулканизмом (оси растяжения которого, вероятно, приурочены к альбским вулканическим дугам).

Ключевые слова: базальт, сеноман, задуговый рифтинг, Черноморская котловина

CENOMANIAN MAGMATISM OF CHVEZHIPSINSKAYA AREA OF THE GREATE CAUCASUS

Popov Y.V.

South Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: popov@sfedu.ru

The results of the study of basaltoides occurring in composition of volcanic and clastic series of Chvezhipsinskaya zone of the Great Caucasus are presented. Subvolcanic interstratal bodies and horizons of pillow lavas form a single, poorly differentiated magmatic complex of a moderately alkaline, moderately aluminous basaltoides of potassium-sodium series. Volcanic and subvolcanic bodies are controlled by faults of the northern flank of the Great Caucasus trough. They were formed in the areas of tension on the background of activation of tectonic movements. An Impulse of volcanism is due to restructuring of the barogradient field, accompanied by the formation of local magma chambers in the faults' initiation and activisation areas on the background of rifting, which followed by intense Albian subduction andesitic volcanism (stretching axis are probably confined to the Albian volcanic arcs).

Keywords: basalt, Cenomanian, backarc rifting, the Black Sea basin

Проявления мелового магматизма в целом не характерного для Большого Кавказа, известны в Чвежепсинской стуктурно-фациальной зоне. Они характеризуют альб-сеноманский магматический этап в прибортовой зоне Большекавказского трога, синхронный с мощными импульсами вулканизма на Малом Кавказе и Скифской плите и приуроченный к фазе активного рифтинга на Большом Кавказе [6]. Выходы относимых к сеноману вулканитов локализованы в пределах северной части Чвежипсинской зоны в области развития верхнемеловой вулканогенно-терригенной толщи (рис. 1), где образуют цепочку выходов р. Буу на западе до р. Сочи на востоке, контролируемых крупными разломами. В составе толщи присутствуют известняково-базальтовые туфобрекчии (мощность горизонта до 30 м), сменяющиеся чередованием базальтов с их туфами, лавобрекчиями, туффитами и красными яшмовидными породами (до 120 м).

Наиболее представительные выходы представлены вдоль русла р. Агва (правый приток р. Сочи) к северу от Агвайского разлома. Среди магматических образований здесь выделяются субвулканические межпластовые интрузии базальтов, вполне отчетливо картируемые по интрузивным контактам (рис. 2, а) и наличию слабых экзоконтактовых изменений вмещающих пород и в кровле, и в подошве тел, а также пластовые лавовые тела небольшой мощности и протяженности, образованные подушечными лавами (рис. 2, б). Магматические тела сложены базальтоидами (с разной степенью раскристаллизованности – от долеритов до гиалобазальтов), в эндоконтактах и внешних зонах подушек обычно приобретающими миндалекаменную текстуру (рис. 2, б). Все породы в той или иной мере изменены наложенными процессами. Миндалины выполнены кальцитом и реже анальцимом и кальцитом.

Петрохимические особенности пород охарактеризованы на основании опубликованных анализов [7] и единичным анализов, выполненных по отобранным автором образцам (таблица). Минеральный состав изучен с применением электронно-зондовых методов на растровом электронном микроскопе VEGA II LMU (фирмы Tescan) с системой энергодисперсионного микроанализа INCA ENERGY 450/XT в ЦКП «Центр исследований минерального сырья и состояния окружающей среды» ЮФУ.

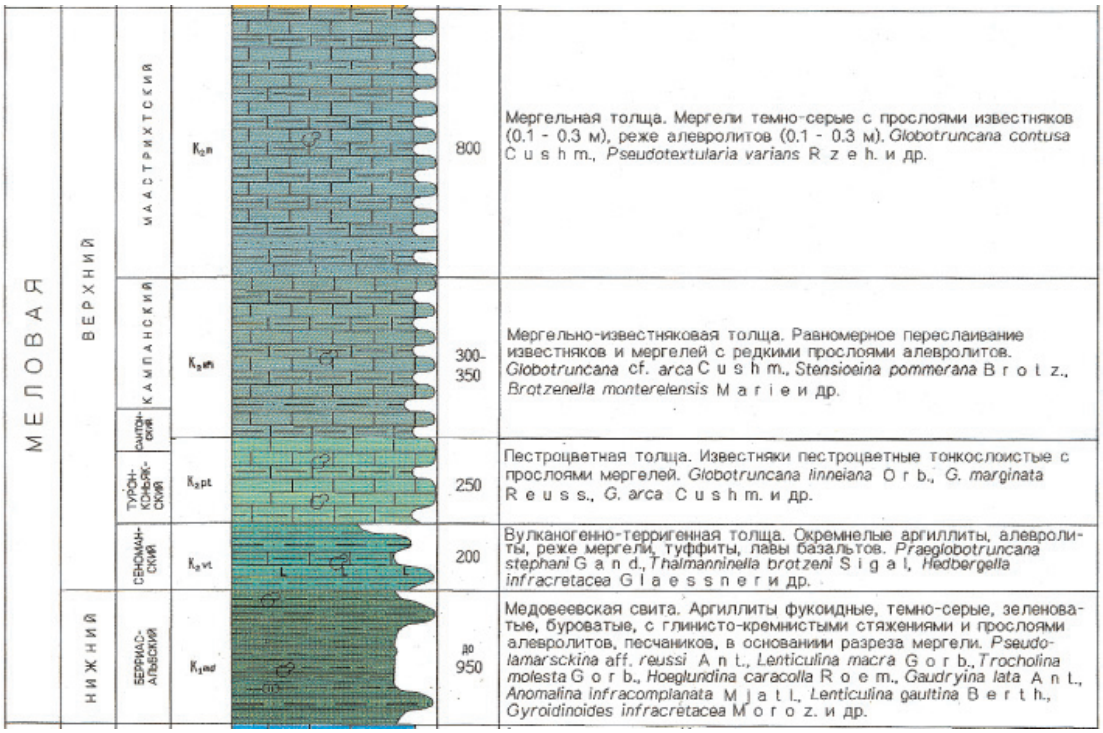
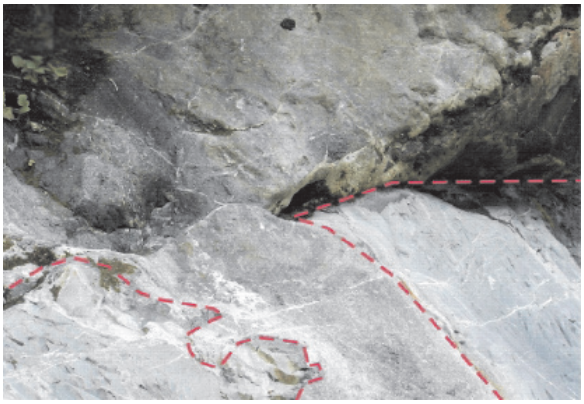


Рис. 1. Фрагмент стратиграфической колонки меловых отложений Чвежипсинской зоны



а

б

Рис. 2. Залегание и строение магматических тел:
а – интрузивный контакт; б – строение лавовой подушки

Состав типичного базальта (центральная часть подушки). Анализ выполнен на эмиссионном спектрометре с индуктивно связанной плазмой «IRIS Intrepid» (фирмы Thermo Elemental, США). Результат в вес. %

SiO_2	45,04	Ba	0,0391	Pb	0,0012
TiO_2	2,454	Ce	0,0080	Rb	0,007
Al_2O_3	14,16	Co	0,0047	S	0,064
Fe_2O_3	11,723	Cr	0,0170	Sc	0,0021
MnO	0,175	Cu	0,0052	Sr	0,0621
MgO	7,91	Ga	0,0016	V	0,0217
CaO	6,44	La	0,0034	Y	0,0023
Na_2O	3,08	Li	0,0044	Yb	0,00012
K_2O	1,35	Nb	0,0071	Zn	0,0134
P_2O_5	0,756	Ni	0,0118	Zr	0,0367

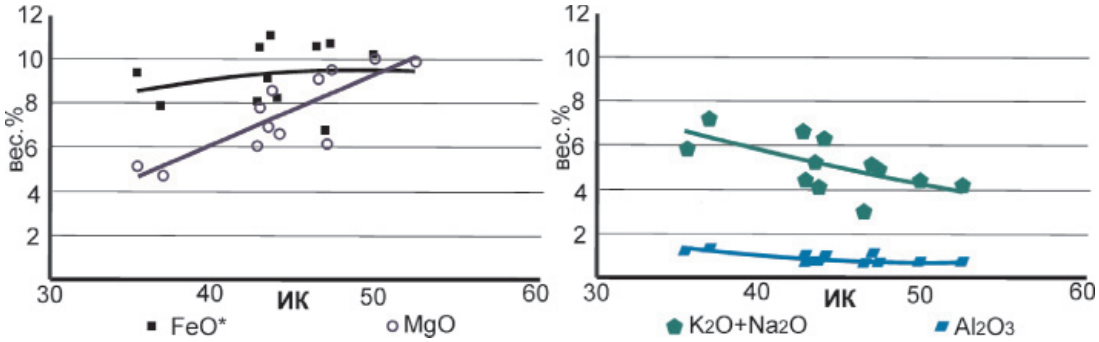


Рис. 3. Диаграммы «Индекс дифференциации Куно – содержание элемента»

По химическому составу породы соответствуют подотряду умеренно-щелочных умеренно-глиноземистых базальтов калиево-натриевой серии. Распределение петрогенных элементов отражает слабую дифференцированность комплекса (рис. 3), сопровождавшуюся накоплением в поздних дифференциалах щелочей, алюминия и кремнезема (а также железа относительно магния). При этом низкое содержание гидроксилсодержащих минералов и малая мощность (или отсутствие) экзоконтактовых зон указывают на формирование комплекса за счёт относительно «сухих» базальтовых расплавов.

Базальты имеют порфировую структуру с интерсертальной структурой основной массы. Порфировые вкрапленники межпластовых интрузий представлены главным образом пироксеном, в меньшей степени таблитчатыми кристаллами плагиоклаза, иногда встречаются единичные кристаллы сильно измененного оливина. Порфировые вкрапленники практически всегда в той или иной мере замещены вторичными минералами, вплоть до полного замещения темноцветных минералов хлоритовым агрегатом. Порфировые вкрапленники пироксенов, судя по оптическим характеристикам и результатам электронно-зондовых исследований, представлены двумя разновидностями. Преобладают бесцветные зёрна со слабым плеохроизмом в зеленовато-жёлтых тонах, близкие к титанавгиту, отличающиеся более высоким содержанием кальция, алюминия, титана и присутствием натрия; в большинстве случаев титанавгит замещен агрегатом хлорита, титанита и карбоната (рис. 4, а, б). В подчиненном количестве отмечаются светло-бурые зёрна со слабым плеохроизмом, близкие к пижониту, характеризующиеся низким содержанием кальция (что отражается и в отсутствии среди продуктов их разложения кальцийсодержащих минералов (рис. 4, в)), титана и алюминия (< 2 вес. %), видимо, принадлежащие к Fe-Mg группе. Плагиоклазы, присутствующие в виде порфировых вкрапленников, иногда с двойниковым строением, соответствуют андезину. Основная ткань базальта образована лейстами альбитизированного плагиоклаза, расположенными в нацело хлоритизированной массе, насыщенной тонкой вкрапленностью и скелетными кристаллами магнетита, хромшпинелидами, продуктами замещения ильменита (титанит, титаномагнентит) и пироксенов (рис. 4, б, г). По данным микроанализа в афанитовой массе отмечается наличие калия, вероятно, связанного с разложением незначительного количества анортоклазов.

В изученных образцах базальта, слагающего горизонты подушечных лав, отмечаются листочки биотита (измененного до гидробиотита) и относительно крупные (до 500 мкм) агрегаты альбит-калишат-кальцитового состава, отражающие распад высокотемпературных твердых растворов щелочных полевых шпатов альбит-ортоклазового ряда. В составе основной массы постоянно отмечается натрийсодержащий калиевый полевой шпат. Среди акцессориев типично присутствие мелких зерен хромшпинелидов. Повсеместно отмечается образование пылеватых зёрен магнетита, связанного с замещением фемических минералов и стекловатой массы породы. В зонах пластовой отдельности, в основании горизонтов подушечных лав и в составе междушарового вещества присутствуют практически нацело хлоритизированные гиалобазальты.

Базальты лавовых горизонтов комагматичны субвулканическим телам и могут рассматриваться как более поздние дифференциаты той же магматической камеры.

Единичные определения указывают на следующие содержания малых элементов (в ppm): Ba 560–850, Co 25–50, Cr 170–520, V 150–230, Ni 120–300, Cu 35–60, Sr 300–600, Zr 120–130, Zn 150–350.

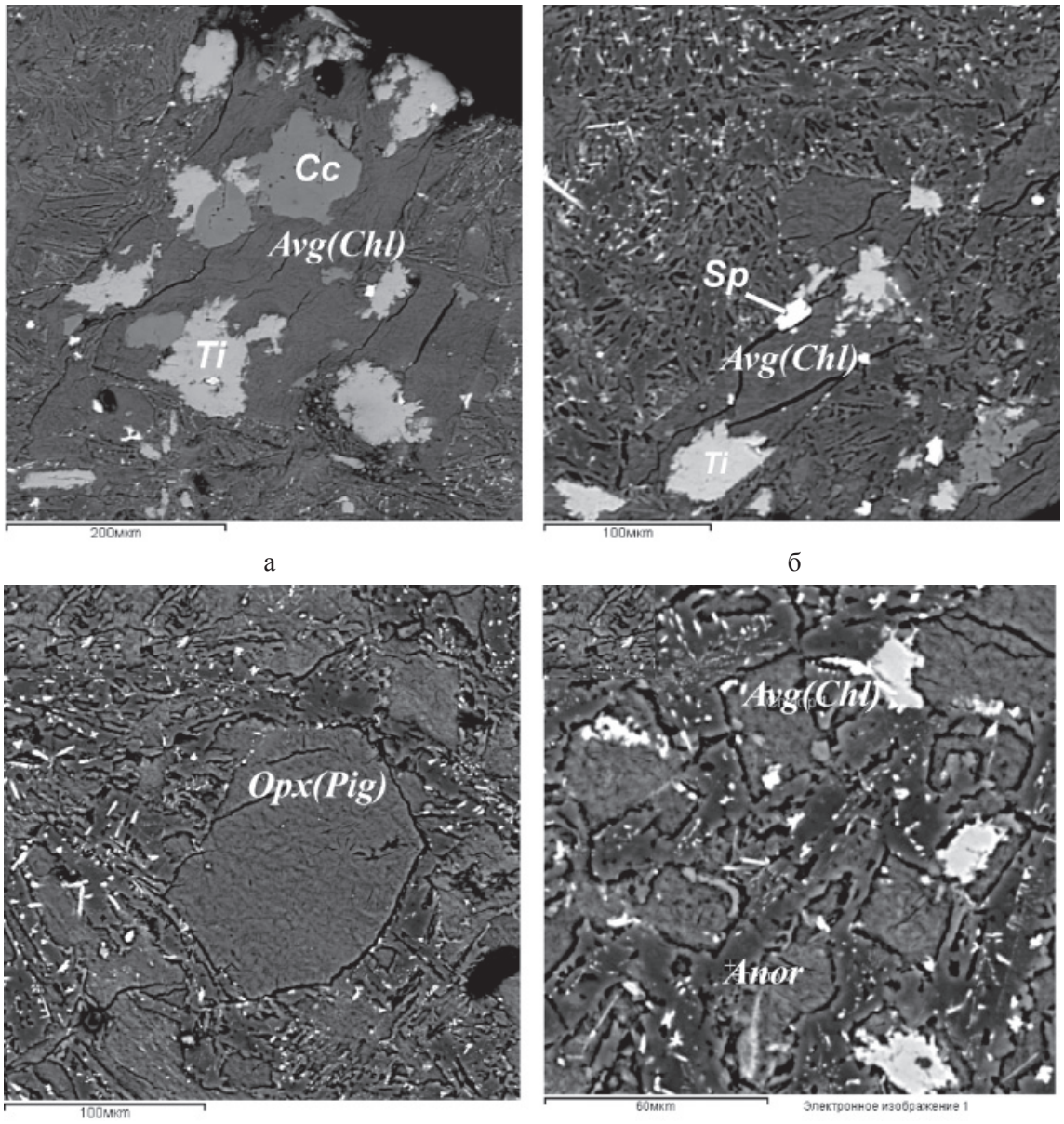


Рис. 4. Минеральные ассоциации сеноманских вулканитов:
а – титанавгит (Avg(Chl)) и продукты его разложения – титанит (Ti) и Fe-Mg-Mn-содержащий кальцит (Cc); б – типичная структура базальта (Sp – хромшпинелиды); в – зерно пироксена Fe-Mg ряда (Opx(Pig)); г – микроструктура афанитовой массы подушечного базальта (Anor – анортоклаз)

Краткого рассмотрения заслуживает положение комплекса в эволюции магматизма региона, расположенного в тылу субдукционного Понтидо-Закавказско-Эльбурского магматического пояса, один из этапов активизации которого, приходящийся на апт – поздний мел, видимо, определял тектонический режим развития Крымско-Кавказского региона и Скифской плиты [3]. В аптско-позднемеловое время развивается контрастная пара вулканических комплексов: андезитовые пояса остоводужного типа и сопряженные с ними тыловые базальтовые серии окраинных морей и интрадуговых бассейнов [2]. Их развитие определило сложный структурный ансамбль региона. На западе релиты альбского (апт-альбского?) вулканического пояса известны в акватории Черного моря близ Крыма и в Каркинитском бассейне

[1, 5, 8]. Формирование Западной котловины Черноморского бассейна, согласно одной из обсуждаемых моделей [9], связано с расколом островной дуги и дрейфом южного крыла, образующего в современном структурном плане Стамбульскую зону Западных Понтид, в разрезе которой отчетливо устанавливается смена синрифтовых комплексов апта – нижнего сеномана пострифтовыми осадками позднего сеномана – начала кампана [10]. На востоке, к северу от андезитовой вулканической дуги (Артвино-Болнисская и Бейрут-Карабахская зоны), с начала альба развивается Черноморо-Аджаро-Триалицкая рифтовая зона с преимущественно базальтовым вулканизмом и синхронными щелочными калиевыми породами в южной части Дзирульского массива [4]. Её развитие (и раскрытие Восточно-Черноморского бассейна) также предполагается вдоль альбской вулканической дуги, протягивавшейся от района Балаклавы в Крыму до Аждаро-Триалецкой зоны [5].

Заключение

Вулканиты Чвежипсинской зоны Западного Кавказа образуют единый слабодифференцированный магматический комплекс умеренно-щелочных умеренно-глинозёмистых базальтоидов калиево-натриевой серии. Вулканические и субвулканические тела контролируются разломами северного фланга Большекавказского трога и формировались в зонах растяжения на фоне активизации тектонических подвижек, проявленных в развитии в вулканогенно-терригенной толще подводно-оползневых горизонтов (р. Ажек) и осадочных бречкий. Импульс вулканизма, вероятно, обусловлен перестройкой бароградиентного поля, сопровождавшегося формированием локальных магматических очагов в зонах заложения или активизации разломов на фоне рифтинга, последовавшего за субдукционным андезитовым альбским вулканизмом (вероятно, с осями растяжения вдоль альбских вулканических дуг).

Список литературы

1. Жигунов А.С. Мезозойские отложения Алуштинского участка Крымского континентального склона // Океанология. – 1986. – Т.26. – № 4. – С. 655–666.

2. Лордкопанидзе М.Б. Альпийский вулканизм и геодинамика центрального сегмента Средиземноморского складчатого пояса. – Труды ГИН АН ССР, Вып. 69. – Тбилиси: Мецниереба, 1980. – 160 с.

3. Мезозойско-Кайнозойская история и геодинамика Крымско-Кавказско-Черноморского региона / А.М. Никишин и др. // Московского университета. Серия 4: Геология. – 1997. – № 3. – С. 6–16.

4. Надарейшвили Г.Ш. Меловой вулканизм Аджаро-Триалети. – Тбилиси: Мецниереба. 1981. – 140 с.

5. Меловые вулканические пояса и история формирования Черноморского бассейна / Никишин А.М. и др. // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. – 2013. – № 3. – С. 6–18.

6. Сеноманский вулканизм на западе Большого Кавказа и проблемы истории формирования трога Большого Кавказа и Восточно-Черноморского бассейна / А.М. Никишин и др. // Эволюция тектонических процессов в истории Земли. Т. 2. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. – С. 52–54.

7. Усик В.И., Шишов В.С. Каталоги силикатных анализов и определений абсолютного возраста (Отчет картосоставительского отряда по работам 1979–1981 гг.). Т. 1, 2 и 3. СК РГФ, 1981.

8. Шнюков Е.Ф., Щербаков И.Б., Шнюкова Е.Е. Палеоостровная дуга севера Черного моря. – Киев: Изд-во АН Украины, 1977. – 287 с.

9. Okay A.I., Şengör A.M.C., Görür N. Kinematic history of the opening of the Black Sea and its effect on the surrounding regions // Geology. – 1994. – Vol. 22, № 3. – P. 267–270.

10. Robinson A., Rudat J., Banks C., Wiles R. Petroleum geology of the Black Sea // Marine and Petroleum Geology. – 1996. – Vol. 13. – № 2. – P. 195–233.