

СТРУКТУРА, ВУЛКАНИЗМ И ГЕОДИНАМИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ОКРАИНЫ ТЕТИСА В МЕЗОЗОЕ АЗЕРБАЙДЖАНА

М.А. Мустафаев, Р.А. Самедова

Институт геологии НАН Азербайджана, Баку, e-mail: mmirza@rambler.ru

Регион исследования в пределах Азербайджана приурочен к складчатой системе между крупными Евразийским и Аравийским литосферными плитами, к зоне сочленения континента и океана – наиболее мобильной зоне Кавказского сегмента Альпийско-Гималайского пояса, в которой характерны большая контрастность и интенсивность магматических процессов, необычайно высокая тектоническая и геодинамическая активность и подвижность, большая проницаемость магма - и рудоконтролирующих разломов, доставляющих на поверхность мантийные вещества. В мезозойской истории развития складчатых зон Азербайджана установлены все главные этапы её формирования в условиях взаимовстречных перемещений Евроазиатской и Афроаравийской континентальных плит, в ходе которых происходило возникновение структуры сжатия и растяжения с активным субдукционным и рифтогенным магматизмом, пространственно-временные изменения состава магматизма, его структурно-сериальная разнородность и зональность и наконец постепенное сокращение акватории палеоокеана Тетис до полного его замыкания. Основываясь на общих закономерностях тектонической и магматической эволюции установлено, что в мезозое в Кавказской ветви Мезотетиса в пределах Азербайджана существовали условия активной континентальной окраины (АКО), подобно западно-тихоокеанскому типу, к которой приурочена активная цепь мезозойского вулканизма с четырьмя этапами магматической активности – раннеюрским, среднеюрским, позднеюрско-раннемеловым и позднемеловым. Они охватывают Тфанский трог, Вандамскую шовную зону, Среднекуринскую впадину (СКВ), Лок-Гарабахскую и Лачын-Гафанскую островодужные системы и Шаруро-Джюльфинскую зону, а также Гейча-Акеринский офиолитовый пояс и выступ Асрикчайского кристаллического фундамента, каждая из которых в пределах Азербайджанской складчатой системы подчеркивает поперечную тектоно-магматическую зональность. Намечены три зоны (пояса), где мощно и широко развиты мезозойские магматические образования: Северная – Тфанская, Южная – Нахчыванская (Шаруро-Джюльфинская) и Центральная – Вандамская шовная зона, Кюрдамир-Саатлинское погребенное поднятие СКВ, Лок-Гарабахская и Лачын-Гафанская островодужные системы [Мустафаев, 2006; 2007₁; 2007₂].

В ранней юре Тфанская зона (Северная вулканическая зона), провоцированная рифтингом превратилась в глубоководный трог, где происходили массовые излияния однородных высокотитанистых толеитовых (ТО) базальтов натриевого типа, тяготеющих к таковым срединно-океанических хребтов (СОХ). Судя по составу пород, этот вулканизм, очевидно, маркирует спрединг раннеюрского этапа. Затем, в связи с изменением геотектонического режима, происходит быстрое его закрытие и уже в последующих этапах на месте Тфанского рифта развивалась островная дуга (ОД) энсиматического типа [Мустафаев, 2003; 2008] с образованием вулканогенной – андезит-дацит-риолитовой (в средней юре) и интрузивной – кварцдиорит-плагиигранитовой (в поздней юре) формаций того же натриевого типа. Каждая геодинамическая обстановка характеризуется помимо своего специфического типа магматизма и своеобразной металлогенией. Так, в ранней юре, в рифтогенном режиме, формировались осадочные и вулканогенно-осадочные руды, в средней и поздней юре, в островодужном режиме – на вулканогенно-осадочные руды накладываются гидротермально-метасоматические, образуя комплексные колчеданно-полиметаллические и медно-пирротиновые месторождения. В целом в юрское время в Тфанском рифте были активны все три параметра эндогенной активности – геодинамический режим, магматизм и рудообразование, которые являются закономерно взаимосвязанными звеньями единого глубинного эндогенного процесса [Мустафаев, Мустафаев, 2007].

Первое проявление вулканизма в Шаруро-Джюльфинской зоне (Южная вулканическая зона) отмечено в ранней юре и было спровоцировано рифтингом; образовались эффузивная толща высокотитанистых базальтов и интрузивы – долериты (диабаз) и габбро-долериты натриевой и калиево-натриевой щелочности. ТО базальты этой зоны имеют ряд общих черт (по составу, возрасту, геодинамической обстановке формирования, формационной

принадлежности) с таковыми Тфанской зоны, но она наиболее близки ТО континентальных рифтов [Лутц, 1980].

Центральная вулканическая зона занимает обширную площадь от Вандамской зоны на севере, до Гафанской зоны на юге. К этой зоне приурочена активная цепь центров извержения мезозойского вулканизма, продукты которого на Малом Кавказе в виде пояса протягиваются с СЗ на ЮВ. Данная зона характеризуется линейно – и дугообразно вытянутостью, преимущественным развитием вулканогенных пород, приуроченностью к зонам шовного сочленения крупных разнородных структурных элементов с материковой и океанической корой (она на севере прослеживается вдоль южного борта флишевого трога Большого Кавказа, а на юге – по северной границе Малокавказского океанического бассейна Мезотетиса), большой дифференцированностью магматического расплава и рудными скоплениями. Рассматриваемая зона по А.А. Богданову [1959] больше всего подходит к вулканогенному поясу. Учитывая, что в его пределах наблюдаются синхронно развивающиеся эффузивно-интрузивные комплексы, связанные взаимопереходами и обусловленные одним эпизодом формирования, его мы назвали Центральным вулканоплутонический пояс (Ц ВПП), сравнивая геотектоническую обстановку формирования мезозойского магматизма с режимом АКО. Северной граничной структурой Ц ВПП является Вандамская зона, которая в пределах Азербайджана по предгорью южного склона Большого Кавказа прослежена в СЗ направлении от меридиана г. Шамахи до р. Мазымчая. В Вандамской зоне вулканы позднемеловой трахибазальтовой формации то выступают на поверхность, то погружаются вглубь, при этом в современном рельефе выписывает узкую протяженную прерывистую вулканическую цепочку, трассирующую Зангинский и Аджиноурский глубинные разломы. Таким образом, судя по узколинейной вытянутости, контролируемой глубинными разломами, расположению на границе между крупными структурными элементами (Закавказским срединным массивом и обрамляющей его с севера Большекавказской складчатой системой) Вандамская зона нами принимается как шовная структура. По классификации Е.Е. Милановского [1962] ее следует отнести к шовной антиклинали, а по Э.Ш. Шихалибейли [1996] она представляет самостоятельную тектоническую единицу южной структуры Большекавказской складчатой зоны.

Главным структурным элементом Ц ВПП является Гейча-Акеринская зона, сложенная породами офиолитовой ассоциации, наличие которой имеет принципиальное значение, потому что она маркирует шовные зоны – места, в которых исчезли прежние океаны, разделявшие континентальные плиты. Более того, каждая офиолитовая зона (шов) представляет собой рубец, оставшийся на месте глубоководного бассейна с корой океанического типа, который замкнулся в результате сближения обрамлявших его блоков континентальной коры. Частично разделяя по этому поводу мнения А.Л. Книппера [1975], С.Д. Соколова [1977], М.Г. Ломизе [1983], А.Б. Мошавили [1990], И.И. Абрамовича и др. [1991], В.Г. Засеева и И.И. Абрамовича [1993] и др., автор пришел к выводу, что офиолиты Гейча-Акеринской зоны, как глубинная корневая структура, формировалась на месте замыкания бассейна океанического типа. Эта структура с офиолитовой ассоциацией в Азербайджане по Малому Кавказу вместе Ц ВПП прослеживается в СЗ направлении на территории Турции, где в районе Эрзинджан, объединяясь с другими офиолитовыми ветвями образуют единую сутурную зону (Аравийский синтаксис), так называемую Эрзинджан-Малокавказской краевой сутурой [Ломизе, 2000], а в ЮВ направлении она постепенно сужается (до 20 км) и на территории Нижнеараксинской впадины посредством Абшерон-Палмирской глубинным разломом погружается вглубь под мощный чехол современных отложений и оттуда под Талышской горной системой по всей вероятности прослеживается на территории Северного Ирана – в Эльбурсе [Мустафаев, 2007₂]. В действительности, в южном секторе Эльбурской тектономагматической системы активность мезозойского вулканизма зафиксирована в апт-альбе и раннем сеноне, вулканические продукты которых имеют аналогичный состав и субщелочной (СЩ) тренд дифференциации подобно таковым в юго-восточной части Малого Кавказа. Данный вывод подтверждаются и данными GPS-измерений скоростей горизонтальных движений [Гулиев и др., 2002], согласно которым Малый Кавказ и Талыш в горизонтальном движении как единая плита смещается по вязкой астеносфере в направлении с юга на север под воздействием северного дрейфа Аравийской плиты.

В целом юрский и меловой вулкано-плутонизм в региональном масштабе формирует Понтийско-Черноморско-Малокавказско-Каспийско-Эльбурсский вулкано-тектонический пояс

(ПЧМКЭ ВТП). На территории Азербайджана Малокавказский отрезок его нами назван Малокавказско-Каспийским вулканоплутоническим поясом (МК ВПП), геотектоническая позиция которого определяется приуроченностью его к структуре Южнокаспийско-Закавказской плиты, впервые выделенной М.И. Рустамовым [2005].

Северная окраина Гейча-Акеринского океанического залива Тетиса включает Мровдаг-Гарабахскую сейсмофокальную зону (СФЗ) и фронтальную Лок-Гарабахскую островодужную системы. Последняя в мезозое характеризуется двойным сочленением – на Лок-Агдамскую (СЗ сектор) и Гарабахскую ОД (ЮВ сектор). Первая, образованная на мощной коре энсиалического типа, испытывала длительное полициклическое развитие от нижней юры до верхнего мела, тогда как вторая формировалась в течение батского время на тонкой коре энсиматического типа, являющегося реликтом океанической коры [Книппер, 1975; Соколов, 1977; Гасанов, 1996]. Южная окраина залива включает Лачын-Башлыбельскую СФЗ и фронтальную Лачин-Гафанскую островодужную систему. Последняя в поздне меловое время Гочасским рифтом разделена на Лачинский и Гафанский фрагменты ОД. В мезозое эти окраины представляли собою одно целое и являлись ареной грандиозных тектоно-магматических событий, формирующих вулканические ареалы длительной активности [Мустафаев, 2006].

Рассматриваемые северная и южная окраины Гейча-Акеринского залива Тетиса по характеру, масштабу, составу вулканических продуктов и их палеотектонических особенностей несколько отличаются друг от друга. Так, в СЗ секторе, главными структурными элементами которого являются Шамкирская, Мровдагская и Агдамская фронтальные дуги и Агджакендский и Газакский тыловодужные прогибы, господствует обстановка сжатия, периодически сменяющегося растяжением, которое способствовало синхронному излиянию лав ТО и известково-щелочной (ИЩ) серий, причем низкокалиевые, низкотитанистые и умеренно магнезиальные разновидности ТО базальтов располагаются непосредственно на фронтальной границе океана. По мере удаления к северу, в сторону континента вырисовывается поперечная зональность, выраженная закономерным замещением пород ТО серии ИЩ и далее СЩ, характерными для ОД и АКО. В этом секторе мезозойский вулканизм развивается от фронта к тылу в последовательности байос – бат – поздняя юра – поздний мел. Байосский вулканизм по латерали постепенно ослабевает и, прослеживаясь по северному крылу Мровдагской вулканической дуги, полностью затухает, а продукты позднеюрского вулканизма заменяются вулканогенно-осадочными образованиями. В этот период поздне меловой ИЩ вулканизм по латерали сменяется СЩ и щелочным вулканизмом. В ЮВ секторе Ц ВПП, главными структурными элементами которого являются Гарабахский, Лачинский и Гафанский фрагменты фронтальных дуг и Ходжавендский, Азыхский (Гадруд), Гочасский интрадуговые прогибы, господствует обстановка растяжения, периодически сменяющегося обстановкой сжатия. В частности, на севере в Гарабахском, а на юге – в Лачинском фрагментах островных дуг батский вулканогенный комплекс посредством, в первом случае Мровдаг-Гарабахским, а во втором случае Лачын-Башлыбельским глубинными разломами был приведен в соприкосновение с офиолитовым комплексом. В этих островодужных фрагментах наряду с породами ТО, развиты также последовательные ряды пород бонинитовой серии [Остроумова, Центр, 1986; Магакян и др., 1993; М.Мустафаев, 2000₁, 2000₂], что свидетельствует об их первичной энсиматичности. Мезозойский вулканизм в ЮВ секторе развивается в последовательности бат – поздний мел. Здесь также от фронта к тылу, наблюдается та же тенденция изменения щелочных элементов в сторону их увеличения. Океаническая кора Гейча-Акеринского бассейна в первом случае по Мровдаг-Гарабахской СФЗ в байосе подвинута к северу под юрскую островодужную систему, а во втором случае по Лачын-Башлыбельской СФЗ в бате – под Иранский микроконтинент.

Таким образом, в работе рассмотрены структурные, петрогеохимические и индикаторные геодинамические особенности мезозойских вулканических комплексов континентальных окраин Гейча-Акеринского океанического залива Тетиса, образовавшихся на разных этапах его развития. Показано, что окраинно-континентальный вулканоплутонизм в северном и южном обрамлениях океанического залива эволюционировал от нижней юры до позднего мела, в период зарождения и отмирания Мезотетиса. Формировалось многообразие вулканических ассоциаций различной формационной и сериальной принадлежности, объем и состав которых в значительной степени определялось характером и динамикой эндогенных режимов сжатий и растяжений. Последовательная их смена выражалась структурообразованием, возникновением в них специфических, отличающихся определенными

петролого-геодинамическими особенностями ассоциаций магматических пород и рудных месторождений различного формационного типа. Установлено зональное развитие мезозойского магматизма. Выделены и обоснованы Северная, Южная вулканические зоны и Ц ВПП, для каждой из которых характерны свой тип геодинамического режима, магматизма и металлогении. Эти пояса в мезозое являлись переходной зоной океан/континент, подобно западно-тихоокеанскому типу и включают океанические и субокеанические бассейны, ОД энсиалического и энсиматического типов, рифты, региональные разломы, сейсмофокальные зоны. Установлено, что основная масса вулкаников формировалась над сейсмофокальной зоной (зона субдукции). Мезозойские магматические комплексы на окраинах плит характеризуются признаками надсубдукционного вулканизма.

Список литературы

Абрамович И.И., Гельтман Л.С., Засеев В.Г. и др. Петрохимические исследования при геодинамических реконструкциях (методические рекомендации). Ленинград, ВСЕГЕИ, 1991. С. 99.

Богданов А.А. Основные черты палеозойской структуры Центрального Казахстана. БМОИП, отд. Геол., XXXIV (1), 1959.

Гасанов Т.Аб. Геодинамика офиолитов в структуре Малого Кавказа и Ирана. Баку: "Элм", 1996. С. 454.

Засеев В.Г., Абрамович И.И. Юрско-меловая петрохимическая зональность Сомхето-Кафанской островодужной системы (Малый Кавказ) // Геотектоника, 1993. № 2. С. 47-53.

Гулиев И.С., Кадиров Ф.А., Рейлинджер Р.Э. и др. Активная тектоника Азербайджана: по геодезическим, гравиметрическим и сейсмическим данным // Докл. Академии наук РФ, 2002. Т. 382, № 6. С. 1-4.

Книппер А.Л. Океаническая кора в структуре альпийской складчатой области юга Европы, Западной Азии и Кубы. Москва, Наука. 1975. С. 208.

Ломизе М.Г. Тектонические обстановки геосинклинального вулканизма. Москва, Недра, 1983. С. 94.

Ломизе М.Г. Горизонтальные изгибы офиолитовых сутур и коллизионная кинематика Анатолии // Докл. РАН, 2000. Т. 371, № 2. С. 211-214.

Лутц Б.Г. Геохимия океанического и континентального магматизма. Москва, Недра, 1980. С. 180.

Магакян Р., Соболев А.В., Закариадзе Г.С. и др. Петрология дифференцированных бонинитовых магм на примере мезозойской островной дуги // Петрология, 1993. Т. 1. № 4. С. 431-448.

Милановский Е.Е. О некоторых особенностях структуры и истории развития шовных зон (на примере Кавказа) // Советская геология, 1962. № 6. С. 42-56.

Мошашвили А.Б. Сравнительный анализ геотектонического развития Южно-Каспийской (Куринско-Западно-Туркменской) и Черноморской впадин // Автореферат доктор. дисс., Тбилиси, 1990. С. 38.

Мустафаев М.А. Особенности мезозойских вулканических серий Азербайджана в различных геодинамических обстановках // Геология и минерально сырьевая база Северного Кавказа. Материалы 9-й Междун. научно-практической геологической конференции. Ессентуки, 2000₁. С. 182-191.

Мустафаев М.А. Мезозойский вулканизм Азербайджана и палеогеодинамические обстановки его формирования // Известия АН Азерб. ССР, Наука о Земле, "Nafta Press", 2000₂, №1. С. 27-33.

Мустафаев М.А. Раннеюрский вулканизм зоны растяжения Большекавказской системы Мезотетиса // Изв. НАН Азербайджана, Науки о Земле, 2003, № 1. С. 40-49.

Мустафаев М.А. Закономерности проявления магматизма и геодинамика Кавказского региона в юрском периоде (Азербайджан) // Известия НАН Азербайджана, Науки о Земле, 2006. № 3. С. 21-30.

Мустафаев М.А. Закономерности проявления магматизма и геодинамика Кавказского региона в меловом периоде (Азербайджан) // Мат. докладов XVI науч. чтения памяти проф. И.Ф. Трусовой. В кн.: «Проблемы магматической и метаморфической петрологии». Москва, 2007₁. С. 28-34.

Мустафаев М.А. Петрология и геодинамические условия формирования мезозойских магматических комплексов Кавказской окраины Тетиса (Азербайджан) // Вестник Бакинского Университета, Серия естественных наук, 2007₂, № 4. С. 139-155.

Мустафаев М.А. Раннеюрский базальтоидный вулканизм континентальной окраины Кавказского сегмента Мезотетиса: геология, петрология и геодинамика // Вестник Бакинского Университета, Серия естественных наук, 2008. № 3. С. 139-151.

Мустафаев Г.В., Мустафаев М.А. Геодинамическая обстановка, магматизм и эндогенные рудные месторождения как взаимосвязанные элементы модели рудообразования (на примере мезозоя Азербайджана) // Труды Института геологии НАН Азербайджана. Баку, 2007. № 35. С. 124-139.

Остроумова А.С., Центер И.Я. Аналогии марианит-бонинитовой серии в юрских вулканитах Карабахского хребта (Малый Кавказ) // Известия АН СССР, 1986. Т. 290. № 2. С. 441-445.

Рустамов М.И. Южнокаспийский бассейн – геодинамические события и процессы. Баку, «Nafta-Press», 2005. С. 345.

Соколов С.Д. Олистостромовые толщи и офиолитовые покровы Малого Кавказа. Москва, Наука, 1977. С. 94.

Шихалибейли Э.Ш. Некоторые проблемные вопросы геологического строения и тектоники Азербайджана. Баку, Элм, 1996. С. 216.