

Дискуссия о пирогенной или вулканической природе пород купольной структуры Тень-01

А.В. Округин

Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, г. Якутск

Дискутируются основные положения статей [1–4], в которых рассматриваются альтернативные гипотезы формирования пород структуры Тень-01. Даются некоторые минералогическо-петрографические критерии размежевания пород, образующихся при кристаллизации магмы и пирогенном метаморфизме терригенно-осадочного субстрата.

Ключевые слова: горелые породы, пирогенный метаморфизм, андезит-дацитовый вулканизм, эссенеит.

About Pyrogenous or Volcanic Nature of Rocks of the Dome Structure Ten'-01

A.V. Okrugin

Diamond and Precious Metal Geology Institute SB RAS, Yakutsk

Main concepts of papers [1–4] which present alternative hypotheses for the formation of rocks of the structure Ten'-01 are discussed. Some mineralogical-petrographic criteria for distinguishing between the rocks formed during magma crystallization and those resulted from pyrogenous metamorphism of terrigenous-sedimentary substratum are given.

Key words: combustion metamorphic rocks, pyrogenous metamorphism, andesite-dacite volcanism, esseneite.

В данном номере журнала представлены две статьи [1, 2] с альтернативными взглядами на природу пород, участвующих в сложении пологой купольной структуры Тень-01, находящейся на южном склоне Вилюйской синеклизы. В последние годы с появлением статьи А.В. Костина с соавторами [3] о вулканогенной природе данной структуры и отнесением шлаковидных пород, ранее традиционно считавшихся горельниками, к андезит-дацитовым лавам, среди якутских геологов, как производственников, так и научных сотрудников развернулась острая дискуссия. Споры между сторонниками общераспространенной пирометаморфической природы горельников и нового веяния о вулканическом происхождении данных пород подогревается находками многих экзотических минеральных парагенезисов [4]. Последние наряду с минералами, образующимися в специфических условиях или повышенных Р-Т параметрах, включают

разные рудные, редкие и благородные металлы, а также предположительно даже и алмаз. Это, конечно, резко повышает интерес исследователей к этим породам, переводя их из ранга простого дорожно-строительного камня до уровня потенциально перспективных коренных источников ценных полезных ископаемых. В третьей статье [1], помещенной здесь, А.В. Костиным отмечается Au-Cu металлогеническая специализация лав Тюгенского поля, где выявляются два типа (андезитовый и дацитовый) вулканических аппаратов. Такая металлогеническая нагрузка также заметно увеличивает число сторонников новой гипотезы из числа геологов, занимающихся поисками рудных проявлений на закрытых платформенных территориях. Однако не следует особо торопиться с окончательными выводами по поводу генезиса этих весьма интересных и привлекательных с научно-практической точки зрения пород. В этой проблеме между пирогенной и магматогенной решениями пока ещё остаются неясные конвергентные нюансы.

В своей статье в этом номере журнала М.Д. Томшин и А.Е. Васильева [2] на основе петрогра-

ОКРУГИН Александр Витальевич – д.г.-м.н., г.н.с., a.v.okrugin@diamond.ysn.ru.

фических и минералогических исследований образцов мелового песчаника и тонкозернистой пористой породы с этой же конусообразной постройки Тень-1 считают, что шлаковидные породы возникли при плавлении меловых песчаников в результате подземного самовозгорания пластов углей. Соглашаясь со многими критическими замечаниями, указанными в данной статье по поводу недостаточно точного определения предыдущими авторами изученных пород, их химических, минеральных и структурно-текстурных особенностей, я хочу коснуться некоторых незатронутых аспектов данной проблемы.

Сложность выбора между пирогенной и магматогенной гипотезами формирования подобных пород заключается в том, что последние в обоих случаях проходят через стадию расплавленного состояния. Так как средний состав песчаников близок таковому гранодиоритов, то при плавлении песков получится расплав андезит-дацитового состава. Это придает горелым породам и вулканическим лавам схожий шлаковидный внешний облик. Горелые породы обычно развиты на территориях угольных месторождений, образуя зоны выгорания площадью до десятков км² с положительными формами рельефа, которые хорошо картируются, т.е. конвергентные свойства проявляются и между морфологическими формами проявления пород, образующихся при пирогенном метаморфизме и вулканической деятельности.

В отличие от гомогенных магматических расплавов пирогенные расплавы имеют гетерогенное строение, вызванное неполным и неравномерным плавлением неоднородных песчаных пород при их пирогенном метаморфизме. Состав равновесно кристаллизующихся фаз из магматического расплава полностью определяется исходным составом магмы и для эффузивных пород их количество обычно ограничивается парой ранних ктестических минералов и единичными зернами сверхктестических протофаз, которые цементируются тонкокристаллической основной массой. При постепенном пирогенном метаморфизме осадочных пород плавление начинается с нижней эвтектической температуры и в исходном метаосадочном субстрате остается большое количество более высокотемпературных аксессуарных минералов, которые не равновесны с появляющимся «снизу» низкотемпературным расплавом, как по Р-Т параметрам, так и по химическому составу.

При горении пластов угля или битуминозных пород пирогенное плавление вмещающих пород начнется с локальных участков, состоящих преимущественно из минералов, богатых щелочами и летучими, которые имеют наиболее

низкую (порядка 700–800°C) эвтектическую температуру плавления. С повышением Т области плавления будут постепенно расширяться, вовлекая все новые более тугоплавкие минералы. При этом между расплавленными участками и оставшимися твердыми островками будут постепенные переходы, придающие пирометаморфическим породам брекчиевидные текстуры с теневыми контурами реститов. Судя по обилию ороговикованных ксеноморфных обломков терригенных пород среди шлаковидной массы, теплоты горящих углей не хватало для полного расплавления больших объемов горной массы. Неполным плавлением песчаных терригенных пород можно объяснить присутствие в таких пирогенных породах самых разнообразных высокотемпературных ассоциаций минералов, которые хотя и не равновесны друг с другом, но сосуществуют метастабильно в данных более низких Р-Т условиях. Интересно также наличие в ксенолитах анортозитов по [3] эссенеита – редкого минерала, впервые обнаруженного в горелых породах пирогенных комплексов Вайоминга (США), но не установленного пока в каких-либо магматических образованиях. Следует отметить, что данные ксенолиты анортозитов по химизму, минеральному составу и текстурно-структурным особенностям более близки паралавам – продуктам полного плавления метаосадочного субстрата в ходе угольных пожаров [5]. Из таких расплавов в особых высокотемпературных и восстановительных (пирометаморфических) условиях формируется не свойственная магматическим системам ассоциация эссенеита, железистых кордиерита и оливина, чистого анортита с высокой примесью железа, мелилита с подчиненным количеством кварца, барийсодержащего калишпата, волластонита, андрадита, энстатита, нефелина, герцинита, магнетита, ильменита и других аксессуариев.

Формирование многих минералов с очень широкими диапазонами изменения составов: плагиоклазов, пироксенов, оливинов, гранатов, ассоциации циркона с бадделейтом, требующего очень низкий потенциал кремнезема, а также другие неравновесные парагенезисы трудно объяснить с магматогенных позиций. Наоборот, с точки зрения пирометаморфического происхождения горельников весь набор таких минералов можно рассматривать как реститовые более высокотемпературные составляющие терригенных пород. Широкое развитие мелких выделений самородного железа проще объяснить восстановлением железа оксидом углерода, выделяющимся при горении угля. Физико-химические условия получения металлического железа из лимонитсодержащих осадочных по-

род нами рассматривались в работе [6]. Летучие компоненты, освобождающиеся при пиролизе каустобиолитов из осадочного субстрата, подвергают значительным преобразованиям многие низкотемпературные акцессорные рудные сульфидные и другие минералы исходных пород. Следовательно, такой пестрый состав сосуществующих минералов, включающих парагенезис от высокотермобарических до постмагматических рудогенных минералов и специфических фаз, требующих высокотемпературные особо восстановительные условия, проще объяснить пирометаморфическим преобразованием терригенных пород, нежели единым рудно-магматическим процессом в андезит-дацитовых вулканитах.

Наконец, андезитовый вулканизм обычно связан с зонами субдукции и трудно полагать, что в меловое время ареалы распространения андезит-дацитового магматизма могли так далеко проникнуть вглубь стабильной и жесткой платформенной области от ближайшего Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Внутриплитный вулканизм, обусловленный локальными проникновениями мантийного вещества, характеризуется базальтовым и андезито-базальтовым составом, т.е. здесь, по моему мнению, отсутствуют и геологические предпосылки для возникновения очагов андезит-дацитового вулканизма. Таким образом, для доказательства существования проявлений мелового кислого вулканизма в центральной части Вилуйской синеклизы необходимы веские аргументы, подкрепленные хорошими геохимическими и изотопными данными, а также минералогическими и петрографическими исследованиями. Даже только само предположение существования молодого кислого внутриплатформенного вулканизма требует от автора определенной смелости, но если он сумеет безупречно доказать свою догадку — это будет очень важным и достойным научным достижением.

В заключение хочется отметить, что появление в журнале статей с разными взглядами на природу спорных явлений можно только приветствовать, т.к. подобное дискуссионное рассмотрение альтернативных точек зрения на определенную научно-практическую проблему привлечет внимание многих исследователей. Это также подтолкнет авторов к дальнейшим детальным минералогическим, геохимическим и структурно-геологическим исследованиям своего сложного объекта изучения и приведет в итоге к наиболее близкой истине и логическому воззрению на генезис данного геологического феномена.

Литература

1. Костин А.В. Поисковые признаки скрытых рудно-магматических узлов на базе интегрированных в ГИС снимков Landsat-8 и Bing Map (на примере Тюгенинского вулканического поля) // Наука и образование. 2016. № 4. С. 51–57.
2. Томишин М.Д., Васильева А.Е. Тень от «Тень-01» // Наука и образование. 2016. № 4. С. 144–149.
3. Костин А.В., Гриненко В.С., Олейников О.Б. и др. Первые данные о проявлении верхнемелового вулканизма зоны перехода «Сибирская платформа – Верхояно-Колымская складчатая область» // Наука и образование. 2015. № 1. С. 30–36.
4. Костин А.В. Минеральные парагенезисы анортозитовых ксенолитов и потенциальная рудоносность верхнемелового вулкана Тень-01 (Лено-Вилуйский район, восток Сибирской платформы) // Наука и образование. 2015. № 2. С. 35–41.
5. Сокол Э.В., Максимова Н.В., Нигматулина Е.Н. и др. Пирогенный метаморфизм. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. 284 с.
6. Округин А.В., Васильева А.Е. Якутское кричное железо: минералогический и физико-химический состав и условия выплавки металлов из Mn-Fe лимонитовых руд // Наука и образование. 2013. №1. С. 47–54.

Поступила в редакцию 27.06.2016