

## **О ПРАВИЛЕ ПОЛЯРНОСТИ МАГМАТИЧЕСКИХ И ЭПИМАГМАТИЧЕСКИХ МИНЕРАЛОВ В.Н. ЛОДОЧНИКОВА**

Замечательный отечественный петрограф В.Н. Лодочников, учебники которого служили не одному поколению геологов пособием в познании основ петрографии, в свое время обратил внимание на тот факт, что «почти всюду и постоянно» повторяется закономерность, заключающаяся в полярности состава магматических и эпимагматических минералов. В группе перидотитов породы, почти лишённые  $Al_2O_3$  и щелочей, сопровождаются постмагматическими минералами, богатыми и  $Al_2O_3$  и щелочами. Это — эпидоты, хлориты, корунды, альбиты, щелочные амфиболы и др. В породах, контактирующих с интрузиями основного состава, которые бедны  $Na_2O$ , присутствуют минералы (альбит и др.), содержащие натрий в существенном количестве. В приконтактных с гранитами и гранодиоритами зонах породы часто обогащаются минералами, содержащими  $FeO$  и  $MgO$ , т.е. окислами, играющими в химическом составе кислых пород незначительную роль. Нефелиновые сиениты всегда содержат  $CaCO_3$ , меж тем сами они бедны кальцием. «Хотелось бы обратить внимание, чтобы вы не удивлялись таким ассоциациям, если в перидотитах, например, встретите корунд, около диабазов — обогащение  $Na_2O$ , около гранитов — обогащение геденбергитом, хотя сам гранит очень беден железом...» [Лодочников, 1955, 4 изд., с. 190-191]. Это явление «по частой его повторяемости» автор назвал правилом полярности магматических и эпимагматических минералов. Согласно данному правилу, эпимагматические процессы способствуют обогащению такими элементами или окислами, которыми бедны вулканические образования.

Правило полярности В.Н. Лодочникова приведено и в Геологическом словаре 1973 г. с замечанием авторов словаря: «В связи с развитием теории метасоматических процессов, в частности представлений о биметасоматозе, в настоящее время это чисто эмпирическое правило утратило свое значение» (с. 132). К такому мнению присоединился и И.П. Шарапов [1989, с. 101].

Казалось бы, с этим можно и согласиться. Однако нет уверенности в том, что речь действительно идет о биметасоматозе. Наши сомнения основаны на следующем.

Во-первых, биметасоматоз является процессом метасоматического взаимодействия двух непосредственно контактирующих друг с другом химически неравновесных горных пород. Однако в природе такая неравновесность может являться лишь частным случаем среди других вариантов достаточно произвольных сочетаний составов взаимодействующих в контакте сред. К тому же, приведенные в соприкосновение породы при биметасоматозе, как правило, разновозрастны. Разрыв во времени их накопления бывает весьма внушительным. А у В.Н. Лодочникова речь идет о конкретной закономерности, выраженной полярностью составов, при «частой повторяемости» явления, которое наблюдается «всюду и постоянно». В этом случае полярные по составу минералы, скорее всего, должны бы являться членами единой парагенетической ассоциации.

Во-вторых, в последние годы получили широкую известность и другие геологические закономерности, позволяющие считать, что данное правило вполне правомочно. Выяснилось, что для геоактивных зон складчатых областей свойственны комплексы типовых формаций — формационные ряды. Ранее мы писали, что каждый такой ряд представлен базальтовой недифференцированной, базальт-липаритовой контрастной, базальт-андезит-дацит-липаритовой последовательной, порфиритовой базальт-андезитовой и флишевой формациями. Любая из перечисленных формаций состоит из разновозрастных вулканических и осадочных пород, чаще всего согласно переслаивающихся между собой. При этом, стало известно, что полярность состава свойственна не только минеральным ассоциациям изверженных тел и зон их контактов, как об этом писал В.Н. Лодочников, но и целым породным сериям: с одной стороны магматическим, а с другой — связанным

с ними осадочным толщам. Так, во всем мире вулканы основного состава недифференцированных формаций ассоциируют с большим количеством осадочных кремней. В этом случае ненасыщенные кремнеземом изверженные породы сопровождаются кремнеземом осадочного генезиса. Последовательно дифференцированные формации, где резко возросло количество изверженных пород кислого и среднего составов бедных кальцием, осадочная часть представлена преимущественно кальциевыми карбонатными породами. Здесь мы видим, что бедные кальцием вулканы сопровождаются осадками, в которых эти химические элементы преобладают. Карбонатные и терригенные типы осадочных пород развиты среди эффузивов порфиритовой формации и являются основными для флишевой. Таким образом, намечается тенденция, **когда изверженная часть типовой формации дополняется осадочной составляющей полярного химического состава, что подтверждает правило полярности не только на минеральном, но и на формационном уровне.**

Нельзя не отметить, что нередко одни и те же вулканические комплексы разные авторы относят к различным типам формаций. Это затрудняет воссоздание однозначной геодинамической ситуации на формационной основе. Как справедливо отмечал А.С. Бобохов [1991], большинство исследователей: «в своих построениях использовали данные петрохимического анализа вулкаников, а определение их формационной принадлежности аргументировалось отнесением к той или иной петрохимической серии. Тем не менее уровень, на котором проводились подобные исследования, т.е. простое отнесение к толеитовой или известково-щелочной сериям, не привел, как оказалось, к существенному изменению положения» (с. 19). Потому границы не только конкретных формаций, но и в целом формационных рядов являлись как бы «блуждающими». Такая ситуация сохраняется и ныне, несмотря на то, что степень достоверности геодинамических реконструкций на основе геохимических сопоставлений однотипных формаций в последующие годы значительно возросла. При сравнении составов вулкаников современных геодинамических обстановок с вулканизмом геологического прошлого в настоящее время широко используются сочетания не только основных петро-

генных компонентов и окислов, но и различного рода соотношения рудных, редких и редкоземельных элементов и пр. Кроме того, объяснить создавшееся положение можно и тем, что изверженные и осадочные члены единой формации, как правило, рассматриваются по отдельности, что обуславливается одним из распространенных определений формаций, как сообществ генетически связанных между собой пород. Но мало у кого вызывает сомнение, что осадочные и изверженные породы имеют разный генезис. Видимо ПОТОМУ и прижилось тектоническое направление в формационном анализе, предложенное Н.С. Шатским и Н.П. Херасковым. Это направление достаточно полно развито А.В. Пейве, Ю.А. Косыгиным, К.В. Боголеповым, В.В. Белоусовым и многими другими отечественными тектонистами. Согласно ему, формация — это парагенетическое единство пород, связанных общностью тектонических условий их накопления. При этом авторы формационного анализа на тектонической основе специально подчеркивали не случайность набора пород, а естественность их парагенезов. Данное определение явилось надежной основой объединения изверженной и осадочной составляющих в единую типовую парагенетическую ассоциацию формационного уровня.

А.С. Бобохов в цитируемой выше работе подчеркнул, что «как исключение выглядит формационная схема ТТ. Казанцевой, вовлекшей в круг анализа осадочные члены формаций, что позволило обоснованно представить преобладающий характер геодинамического режима на Южном Урале в палеозое» [1991, с. 19].

Положение действительно упростилось после того, как мы впервые доказали, что каждый формационный ряд палеозойской Уральской и некоторых других складчатых областей завершается флишем, и уравнили «в правах» вулканическую и осадочную составляющую каждой типовой формации [Казанцева, 1981; 1987; Казанцев и др., 1992]. Первое позволило нам выделить несколько полных формационных рядов и соответственно полновесных тектонических циклов в геоактивной в прошлом зоне Урала. Второе — повысить информативность формационного анализа в целом, в результате чего некоторые насущные проблемы петрологии получили существенно иное решение.

Известно, что эволюция химического состава вулканической серии складчатых областей заключается в поокислении изверженных горных пород от начала к концу тектонического цикла (формационного ряда). Это гомодромный характер направленности вулканизма. Такая, хорошо проявляющаяся в складчатых областях закономерность привела многих исследователей к выводам о постепенном обеднении фемическими и соответственно накоплении салических элементов в процессе кристаллизации магмы, и о том, что кристаллизуется из магмы в первую очередь то, что в ней преобладает, что весьма сомнительно. В действительности же, выявлена закономерность: чем выше основность изверженной части формации, тем больше кремнезема в ассоциирующей с ней осадочной составляющей и наоборот, свидетельствует о том, что дискутируемый многие годы вопрос об исходной магме вулканизма складчатых областей решается в пользу преимущественно среднего, андезитового ее состава. Этот вывод хорошо согласуется и со сделанным нами ранее заключением о том, что кристаллизуется из магмы вначале не то, что в ней преобладает, а то, что может образовываться согласно геодинамическим условиям (тектоническим режимам) в каждый конкретный отрезок времени. Последнее положение мы неоднократно обосновывали в публикациях, начиная с 1981 г.

Следует специально оговорить и тот факт, что используемый автором правила полярности термин «эпимагматический» неудачен. Являясь производным от «эпигенеза», он, в общем-то, чаще всего применяется как термин свободного пользования, означая любую вторичность, возникшую после образования чего-то конкретного. Эпигенетичность, как правило, противопоставляется сингенетичности. Неслучайно, предпринятая в середине двадцатого столетия попытка Л.В. Пустовалова конкретизировать применение данного термина, была признана неудачной. Мнение приложить его лишь к поздней диагенетической стадии породообразования вызвало осуждение М.С. Швецова, Н.Б. Вассоевича, Н.М. Страхова и других, и потому не было принято литологами. Видимо, для определения правила полярности В.Н. Лодочникову целесоо-

бразнее было бы оперировать понятиями «магматический» и «постмагматический». Постмагматический процесс непосредственно следует за кристаллизацией магмы и связан с ней парагенетически. Для этой стадии характерно проявление вулканических эманаций, эксгаляций и гидротерм. Полярность же минералогического состава, на которую ссылается автор правила, видимо, свидетельствует об остаточном характере тех химических компонентов магмы, которые не были задействованы при кристаллизации вулканических пород.

**Итак, правило полярности В.Н. Лодочникова реально существует. В настоящее время оно дополнено новыми доказательствами и является составной частью открытого нами геологического закона внутрисистемной (парагенетической) компенсации, обоснования которого приведены в предыдущих публикациях [Казанцева, 1998].**

Вероятно, уточненную формулировку правила полярности можно представить в следующем виде: **в пределах единой парагенетической ассоциации постмагматические процессы несут с собой такие элементы или окислы, которыми бедны непосредственно предшествующие им вулканические извержения.**

#### Литература

- Бобохов А.С.* Эндогенная динамическая система Южноуральской палеоостровной дуги. М.: Наука, 1991. 180 с.
- Казанцева Т.Т.* Происхождение и развитие геосинклиналей. Уфа: БФАН СССР, 1981. 26 с.
- Казанцева Т.Т.* Аллохтонные структуры и формирование земной коры Урала. М.: Наука, 1987. 169 с.
- Казанцева Т.Т.* Системные представления и законы геологии // Геология. Известия Отделения наук о Земле и экологии. Уфа. 1998. №3. С.53-64.
- Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т., Камалетдинов М.А. и др.* Структурная геология Магнитогорского синклинория Южного Урала. М.: Наука, 1992. 184с.
- Лодочников В.Н.* Главнейшие породообразующие минералы. 4-е издание. М. 1955. 248 с.
- Шарапов И.П.* Метагеология. Некоторые проблемы. М.: Наука, 1989. 209 с.