

ПРИМЕНЕНИЯ ПЕТРОХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МАГМАТИЧЕСКИХ ГОРНЫХ ПОРОД УРАЛА

Черных Н.В.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В последние годы петрологи и геохимики приходят к единодушному выводу, что простое сравнение получаемых петрохимических данных с данными Р. Дэли и геохимических данных с земными кларками недостаточно для выявления характерных особенностей изучаемых магматических и осадочных образований. Высказывается мнение, что необходимо вычисление средних содержания химических элементов для отдельных формационных типов, которые бы и послужили эталонами при сравнительной характеристике конкретных формаций.

Однако в состав той или иной формации включаются целые ассоциации различных по составу пород, тесно связанных друг с другом парагенетическими отношениями, близких по возрасту и геологическим условиям образования. При этом соотношения различных пород в пределах формации от района к району могут варьировать, что повлечет за собой изменение средних содержаний химических элементов, которые будут существенно отличаться, от истинных средних для формационных типов.

Чтобы избежать этих затруднений, предлагается использовать ряд параметров, которые одновременно характеризуют всю совокупность пород, входящих в состав формации. Такими параметрами могут служить аналитические уравнения и графики зависимости $\text{SiO}_2 - \Sigma \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$, $\text{SiO}_2 - \text{Д. И.}$ (дифференционный индекс), $\text{SiO}_2 - \text{N}$ (показатель преломления их искусственных стекол), $\text{SiO}_2 - \text{M}$ (любой химический элемент, содержание которого закономерно изменяется в ходе процесса магматизма или осадконакопления), $\text{Д. И.} - \text{M}$, $\Sigma \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - \text{M}$, $\Sigma \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{MgO}$ и т. д.

Имея эталонные уравнения или графики для всех формационных типов, развитых в районе исследования, можно по группе пород, являющихся частью формации, определить их формационную принадлежность и получить характеристику менее изученных членов формации и величину остальных параметров.

Это положение особенно существенно для геологов-съемщиков, которые обычно не имеют возможности для всестороннего петрохимического и геохимического изучения картируемых ими объектов.

Результаты петрохимического изучения ультрабазитов, вулканитов и гранитоидов Урала, показывают высокую эффективность этого метода, как неотъемлемого элемента петрологического подхода в решении важнейших проблем магматизма Урала и формационного анализа в особенности.

Сравнительное петрохимическое изучение ультрабазитов Урала, полностью подтверждает правильность известного критерия Хесса о выделении

2 генетических типов ультрабазитов. К первой группе относятся альпинотипные ультрабазиты преимущественно дунит-гарцбургитового состава и ультрабазиты дунит-нироксенит-габбровых ассоциаций; ко второй — ультрабазиты Сарановско-Вишерского пояса западного склона Урала, аналогичные по совокупности признаков стратиформным, тесно ассоциированные с древними трапповыми формациями.

Петрохимическое изучение, основанное на более чем тысяче анализов, показывает существование в первой группе на Урале устойчивого по первичному составу, включая элементы примеси, в том числе платину и платиноиды, мирового типа дунита; ряд дунит – гарцбургит характеризуется постоянной железистостью и содержанием хрома, содержание алюминия и кальция находится в прямой зависимости от содержания ортопироксена, т. е. кремнезема.

Разнообразие состава ультрабазитов первой группы в связи с исключительной простотой состава исходной магмы в значительной мере обусловлено наложенными явлениями высокотемпературного метасоматоза.

Разнообразие состава ультрабазитов второй группы, напротив, в связи со сложностью состава исходной базальтовой магмы в основном определяется магматической дифференциацией.

Петрохимическое и минералогическое изучение клинопироксенитов, тесно связанных с дунитами первой группы, проведенное на примере платиноносного пояса, показывает существование среди них моновариантной серии с параллельно возрастающими в ходе формирования пород содержаниями железа, алюминия, титана, ванадия, железистостью (до 25 %), степенью окисления железа (до 60 %), количеством магнетита, убывающими содержаниями никеля, хрома, магния. Отсутствие структур распада в сосуществующих орто- и клинопироксенах, содержание волластонитового компонента не менее 44—45 % свидетельствует о температурах формирования ниже магматических.

Набор элементов, приносимых в ходе метасоматоза, говорит в пользу базальтоидного происхождения метаморфизирующих растворов, несущих в то же время оруденение железа, титана, ванадия.

Петрохимически отчетливо выделяются обогащенные калием и титаном (до 4% двуокиси) ультрабазиты западного склона, связанные с Русской платформой, относящиеся, по-видимому, к кимберлитовой группе.

Петрохимическое изучение наиболее распространенных вулканитов Урала, имеющих в основном базальтоидное происхождение, показало, что они подразделяются на непрерывные и контрастные серии, В тех и других постоянным членом, во многих случаях преобладающим, а иногда—единственным являются базальтовые по составу эффузивы, в первых—преимущественно порфиоровые (порфириты), во вторых—афировые (диабазы).

Базальтовые порфириты непрерывных серий как базальт-липаритовых, так и базальт-трахитовых, обычно пироксен-плагиоклазовые, петрохимически четко выделяются наиболее низким содержанием суммарного железа (в

пересчете на закись около $9\% \pm 1\%$) и двуокиси титана (0,7—0,9%) среди базальтовых зффузивов вообще. Серии в основном варьируют по составу до дацитов и андезитотрахитов, крайние по составу члены — липариты и трахиты — представлены в незначительных объемах.

Натровые вариации непрерывных серий тесно ассоциированы с натровыми же контрастными диабаз-кварцево-альбитофировыми сериями, будучи несколько моложе их. Калинатровые слабо дифференцированные порфиритовые серии преимущественно базальтового и андозито-базальтового состава формируются еще позже, знаменуя переход к дифференцированным калинатровым сериям и к поздним стадиями циклов геосинклинального базальтоидного магматизма.

Калинатровые непрерывные серии, варьирующие вплоть до дацитов и липаритов, формируются после завершения циклов типичного геосинклинального базальтоидного магматизма, в условиях активизации складчатого основания. Они ассоциируют с аналогичными по составу интрузиями, несущими контактово-метасоматическое магнетитовое оруденение.

Вариации содержаний титана и железа связаны, вероятно, с глубинной дифференциацией базальтовой магмы; магма порфиритовых серий формируется, по-видимому, на меньших глубинах, нежели диабазов контрастных серий. Судя по невысокому содержанию титана в базальтовых и щелочно-базальтовых порфиритах, входящих в состав базальт — трахитовой формации, нет оснований относить их к щелочно-оливин-базальтовой серии. Богатые титаном щелочные базальтоиды западного склона носят платформенный характеры.

Одной из важнейших петрологических проблем, тесно связанных с вопросами петрохимии зффузивных пород Урала, продолжает оставаться природа различий калинатровых и натровых серий.

Петрохимическое изучение приводит к интересному выводу о том, что существенные химические различия, и не случайные, имеются не между гранитами базальтоидного и сиалического происхождения, а между гипабиссальными и глубинными фациями гранитов независимо от их происхождения.

Список литературы

- 1. Контарь Е.С. О металлогеническом районировании Урала // Геологическое развитие Урала: достижения и проблемы. – Москва: Росгеолфонд, 1988.-С. 19-34.*
- 2. Контарь Е.С. Геолого-промышленные типы месторождений меди, цинка, свинца на Урале: научная монография / Е.С. Контарь; Департамент по недропользованию по Уральскому федеральному округу (Уралнедра). Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. – 199 с. ISBN 978-5-8019-0303-3*

3. Маракушев А.А., Бобров А.В., Перцев Н.Н., Феногенов А.Н. Петрология. I. Основы кристаллооптики и породообразующие минералы — М.: Научный Мир, 2000. -316с. ISBN5-89176-104-

4. Абрамович И.И. Вопросы Петрохимии: Материалы к совещанию. Научно-техническое горное общество.- Ленинград, 1969.