

УДК 551.21:552.3(235.222)

НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ ДЕВОНСКОЙ РУДОНОСНОЙ БАЗАЛЬТ-РИОЛИТОВОЙ ФОРМАЦИИ РУДНОГО АЛТАЯ

© 2004 г. М. Ю. Промыслова

Представлено академиком В.Е. Хаиным 02.06.2004 г.

Поступило 04.06.2004 г.

Колчеданно-полиметаллические месторождения Рудного Алтая в подавляющем большинстве случаев приурочены к породам девонской контрастной базальт-риолитовой формации и ассоциирующим с ними осадочным и вулканогенно-осадочным образованиям, сформированным, по мнению многих исследователей [2, 3, 6, 7], в пределах энсиалической островной дуги. Однако последние, как правило, содержат дифференцированные базальт-андезит-риолитовые серии, и такая серия фаменского яруса слагает полосу на западе Рудного Алтая, однако она и базальтовая серия нижнего карбона являются практически безрудными.

Одним из доказательств островодужной природы базальт-риолитовой формации является традиционное отождествление руд полиметаллического пояса Рудного Алтая с типом Куроко, который сформировался в раннем – среднем миоцене в узком трое Японской энсиалической дуги. Однако при сходстве морфологии рудных тел, залегающих среди туфов и риолитов согласно с сопутствующими осадочными породами, при тесной пространственной связи с вулканокупольными структурами, расположенными в изометричных палеодепрессиях, есть существенные отличия в эволюции магматизма и составе вулканитов Рудного Алтая и района Хокуроку.

Во-первых, в Японии магматизм носит отчетливый гомодромный характер, а на Рудном Алтае антидромный. Вулканогенный разрез района Хокуроку начинается шаровыми базальтами [11], а на Рудном Алтае исключительно риолитами, риолитовыми игнимбритами и туфами. Во-вторых, в разрезе Хокуроку обычны андезиты, крайне редкие в составе базальт-риолитовой формации Рудного Алтая. Объем кислых пород в районе Хокуроку существенно меньший, а основных больший, чем на Рудном Алтае. В-третьих, ранние страти-

формные залежи Хокуроку сложены медноколчеданными рудами, а поздние – свинцово-цинковыми и баритовыми, в то время как на Рудном Алтае соотношения прямо противоположные.

С целью уточнения геодинамических условий образования базальт-риолитовой формации были изучены вулканиты Лениногорского района, имеющего уникальное геологическое строение. В пределах развитой здесь субширотной грабенообразной структуры эмс-эйфельские вулканогенно-осадочные отложения менее нарушены, чем в других районах Рудного Алтая, и залегают почти горизонтально. Это позволяет проследить эволюцию химизма магматитов.

Базальты нижней части разреза относятся к известково-щелочному, субщелочному и щелочному типам и характеризуются повышенными концентрациями K, Rb, Cs, Zr, Ba, Sr, Nb, Th, легких REE и пониженными – Al, Fe, Cr, Ni, Co, тяжелых REE по сравнению с толеитовыми базальтами верхней части разреза (рис. 1). Риолиты характеризуются повышенными концентрациями тяжелых редких земель, что может указывать на их рифтогенную природу.

В целом по содержанию HFS-элементов базальты близки к N-MORB, но характеризуются повышенными содержаниями LIL-элементов. Однако в процессе эволюции магматизма количество последних заметно уменьшается, в то время как содержания HFS-элементов практически не изменяется. По соотношению Zr–Y, Zr–Nb–Y, Th–Hf–Nb первая группа базальтов фиксирует внутриплитную обстановку, а толеитовые разности указывают на обстановку, близкую к MOR (рис. 2, 3).

Для понимания геодинамических условий образования базальт-риолитовой формации существенное значение имеют следующие факты: 1) развитие девонской палеоструктуры Рудного Алтая сопровождалось нарастанием глубоководности осадконакопления, вплоть до появления кремнистых разностей, содержащих радиолярии [5]; 2) в разрезе базальт-риолитовой формации происходит смена ранних калиевых вулканитов более поздними на-

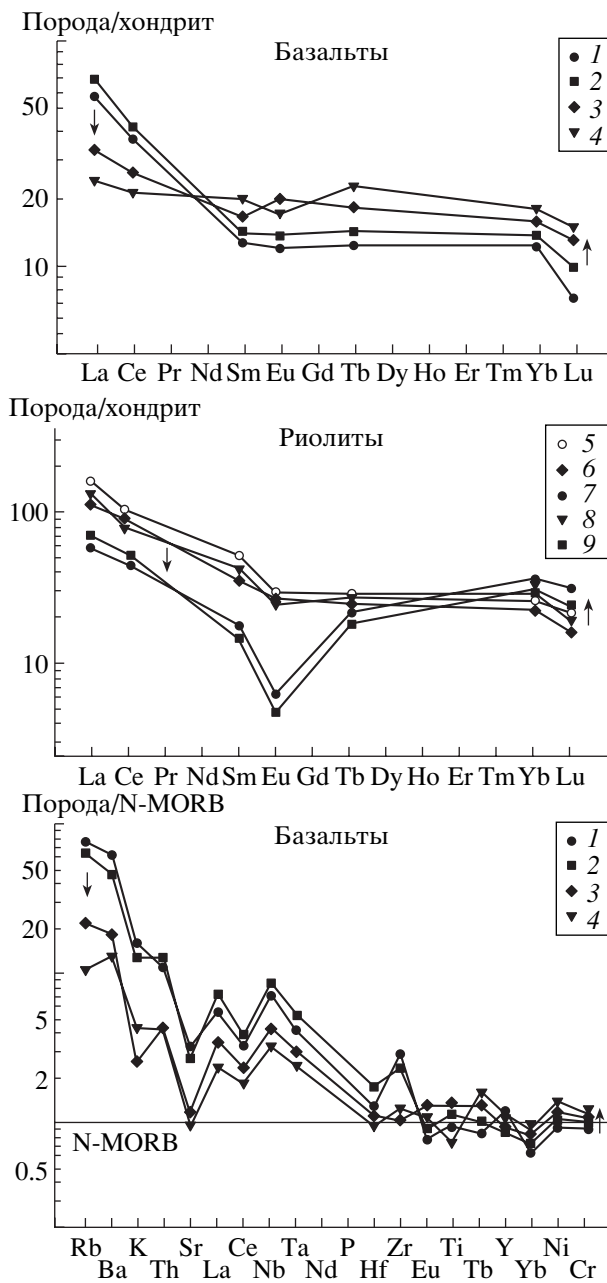


Рис. 1. Химический состав вулканитов Лениногорского рудного поля, нормализованный по хондриту и N-MORB. Здесь и далее стрелками показано направление эволюции химизма вулканитов. 1, 2 – ранние известково-щелочные базальты; 3, 4 – поздние толеитовые базальты; 5, 6, 8 – ранние риолиты; 7, 9 – поздние субвулканические риолиты.

триевыми, что сопровождается сменой полиметаллических свинцово-цинковых руд колчеданно-медно-цинковыми [1]; 3) кислые вулканиты всегда являются более ранними и оторванными по времени от основных, что указывает на антидромный характер вулканизма и деструкцию континентальной коры; 4) под Рудным Алтаем уста-

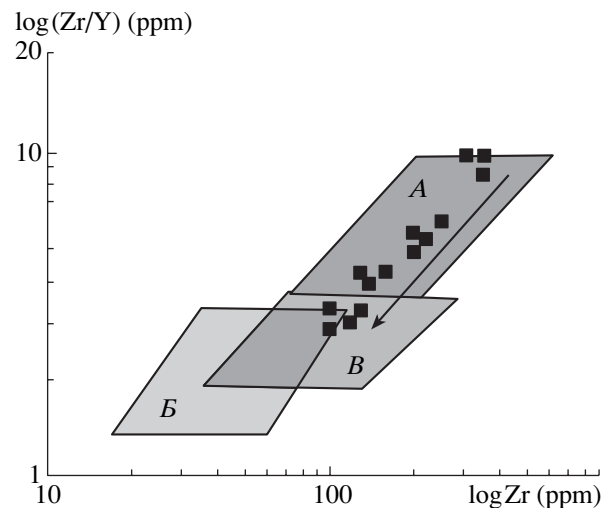


Рис. 2. Диаграмма Zr–Y для базальтов Лениногорского района. Поля по [13]. А – внутриплитные базальты; Б – базальты островных дуг; В – базальты среднеокеанических хребтов.

новлено гребневидное поднятие поверхностей М и К до 38 и 22 км соответственно, против 50–55 и 30 км в Горноалтайской зоне [9].

Геодинамическая эволюция Алтая в настоящее время трактуется с позиций постепенного сближения Казахской и Сибирской плит, между которыми в раннем–среднем девоне существовал Обь-Зайсанский океан с зоной спрединга, зафиксированной Чарским поясом офиолитов. Считается, что палеоокеан взаимодействовал с Сибирскими и Казахстанскими континентами, поворачивающимися друг относительно друга по часовой стрелке, посредством косых субдукционных зон: Рудноалтайской и Жарма-Саурской [2]. Однако, как было показано выше, формировавшаяся в это время контрастная базальт-риолитовая формация по петрогеохимическим признакам не может быть однозначно отнесена к островодужной. Кроме того, из анализа палинспастических реконструкций Центральной Евразии, проведенных большой группой геологов [8], следует, что спрединговый хребет Обь-Зайсанского океана не продолжался на северо-восток выше палеошироты Рудного Алтая, а его закрытие происходило именно с северо-востока (в палеокоординатах). В связи с этим можно предположить, что рудоносные вулканогенно-осадочные толщи Рудного Алтая формировались начиная с эмса в зоне перехода океанический рифт оси спрединга Обь-Зайсанского палеоокеана–континентальный рифт в пределах Алтае-Монгольского блока. При этом девонский рифтогенез проявился не только в пределах Рудного Алтая, а также в сопредельных территориях Горного Алтая и всей центральной части Алтае-Саянской складчатой области и охватил район длиной более 2000 км и шириной

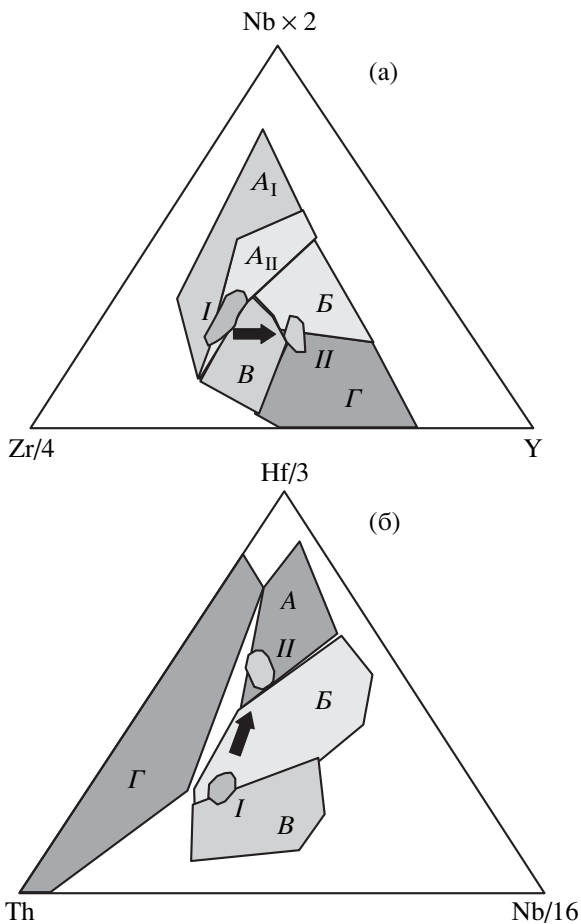


Рис. 3. Диаграммы Zr–Nb–Y (а) и Th–Hf–Nb (б) для базальтов Лениногорского района. I – ранние известково-щелочные базальты; II – поздние толеитовые базальты. Поля на диаграммах: а – по [12]; A_I, A_{II} – внутриплитные андезиты, A_{II}, B – внутриплитные толеиты, Б – E-MORB, Г – N-MORB, B, Г – базальты вулканических дуг; б – по [14], А – N-MORB, Б – E-MORB, B – внутриплитные базальты, Г – базальты вулканических дуг.

до 200 км [4], вполне сопоставимый с Провинцией Бассейнов и Хребтов запада США.

Обнаруживается поразительное сходство эволюции девонского магматизма Рудного Алтая и позднекайнозойского магматизма района Калифорнийского залива и Провинции Бассейнов и Хребтов. Как и на Рудном Алтае, в составе формации преобладают кислые разности, которые всегда более ранние и оторваны во времени от ос-

новных [10]. Они выполняют крупные вулканотектонические депрессии, образуя игнимбритовые поля риолитов, с которыми связаны мелкие субвулканических пород. Среди перекрывающих их базальтов встречаются как известково-щелочные, субщелочные, так и толеитовые разности, близкие по составу к N-MORB. Наблюдается также сходство петрохимических особенностей и характера оруденения обоих районов. В Провинции Бассейнов и Хребтов известны проявления сульфидных золото-серебряных руд. Крупнейшее на Рудном Алтае Риддер-Сокольное месторождение Лениногорского района было обнаружено по выходам богатых окисленных руд именно такого типа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдонин В.В. // Вестн. МГУ. Сер. геол. № 2. 1998. С. 17–23.
2. Владимиров А.Г., Крук Н.Н., Руднев С.Н. и др. // Геология и геофизика. 2003. Т. 44. № 12. С. 1321–1338.
3. Гаськов И.В., Дистанов Э.Д., Калугин И.А. и др. // Геология и геофизика. 1999. Т. 40. № 5. С. 703–715.
4. Парначев В.П., Вылцан И.А., Макаренко Н.А. и др. Девонские рифтогенные формации юга Сибири. Томск: Томск. гос. ун-т, 1996. 239 с.
5. Попов В.В., Стучевский Н.И., Демин Ю.И. Полиметаллические месторождения Рудного Алтая. Труды ИГЕМ. М., 1995. 418 с.
6. Ротораш И.А., Самыгин С.Г., Гредюшко Е.А. и др. // Геотектоника. 1982. № 1. С. 44–58.
7. Филатов Е.И. Геохимическая и металлогеническая специализация структурно-вещественных комплексов. М.: МПР РФ; ИМГРЭ, 1999. С. 337–348.
8. Филиппова И.Б., Бухарин А.К., Буш В.А. и др. В кн.: Тектоника неогоя: Общие и региональные аспекты. М.: ГЕОС, 2001. Т. 2. С. 262–265.
9. Щерба Г.Н., Дьячков Б.А., Нахтигаль Г.П. Металлогения Рудного Алтая и Калбы. Алма-Ата: Наука, 1984. 238 с.
10. Gastil R.G., Krummenacher D., Minch J. // Geol. Soc. Amer. Bull. 1979. V. 90. № 7. P. 839–857.
11. Geology of Kuroko deposits. / S.I. Ishihara. Ed. // Mining geology Special Issue. 1974. № 6. 435 p.
12. Meschede M. // Chem. Geol. 1986. V. 56. P. 207–218.
13. Pearce J.A., Norry M.J. // Contribs Mineral. and Petrol. 1979. V. 69. P. 33–47.
14. Wood D.A. // Earth and Planet. Sci. Lett. 1980. V. 50. P. 11–30.