

НЕОПРОТЕРОЗОЙСКИЙ РИФТОГЕННЫЙ И ВНУТРИПЛИТНЫЙ МАГМАТИЗМ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ОКРАИНЫ СИБИРСКОГО КРАТОНА

Ножкин А.Д.*, Баянова Т.Б.***, Бережная Н.Г.***, Дмитриева Н.В.*,
Ларионов А.Н.***, Лепёхина Е.Н.***, Попов Н.В.****

*Институт геологии и минералогии СО РАН, Новосибирск, nozhkin@uiggm.nsc.ru

**Геологический институт Кольского НЦ РАН, Апатиты, tamara@geoksc.apatite.ru

***Всероссийский научно-исследовательский геологический институт, Санкт-Петербург, nataliaber@mail.ru

****Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, Новосибирск, popov@uiggm.nsc.ru

В последнее десятилетие широко дискутируется вопрос о выделении и датировании неопро-терозойских комплексов – индикаторов континентального рифтогенеза, связанного с возможным распадом суперконтинента Родиния. Исследование роев даек, континентальных платобазальтов, щелочных пород, рифтогенных бимодальных вулканических ассоциаций Северной Америки, Южного Китая, Индии, Австралии позволили обосновать их вероятную связь с мантийными плюмами [2]. Геохронологические данные дают оценку времени рифтогенеза от 800-825 до 630 млн. лет. Для Сибирского кратона в качестве индикаторов распада Родинии и заложения Палеоазиатского океана рассматриваются дайковые пояса Саяно-Байкальского региона (780-740 млн. лет), грабены с бимодальным магматизмом (Олокитский грабен, 700-727 млн. лет), цепочка интрузий ультраосновных щелочных пород с карбонатитами (Присяянье, Алданский щит, 630-670 млн. лет).

В пределах юго-западной окраины Сибирского кратона внутриконтинентальный рифтогенез наиболее интенсивно проявился на Енисейском кряже, в зоне Татарско-Ишимбинской системы разломов. Результаты исследований позволяют в пределах этой зоны выделить четыре эпохи формирования рифтогенных структур, сопровождающихся внутриплитным магматизмом на рубежах 780, 750, 700 и 670-650 млн. лет [1]. Продукты вулканизма этих эпох представлены плагиориодацит-базальтовой (780 млн. лет), риолит-базальтовой (750 млн. лет), трахибазальт-трахитовой (700 млн. лет) и щелочно-ультраосновной (670-650 млн. лет) ассоциациями. Проявление вулканизма и сопутствующего интрузивного магматизма (дайки и штоки кварцевых порфиров, габбро-долеритов, тешенитов, щелочных сиенит-порфиров, камптонитов, щелочных пикритов и др.) происходило синхронно с накоплением терригенных, в том числе субаэральных отложений соответственно рыбинской толщи, верхневороговской, чингасанской, чапской серий. Вулканогенно-осадочные комплексы этих уровней формировались в узких приразломных прогибах-грабенах, носящих явные признаки рифтовых структур.

В пределах обрамляющих поднятий – блоков более ранней консолидации одновременно с процессами рифтогенеза и внутриплитного риолит-базальтового и трахибазальт-трахитового вулканизма происходило становление субщелочных гранитоидов и щелочных интрузий. Так субщелочные граниты Верхнехариузинского массива имеют U-Pb возраст циркона 753 ± 4 млн. лет, т. е. аналогичный риолитам (753 ± 6 млн. лет) риолит-базальтовой ассоциации. Граниты лейкогранатовые, субщелочные, натрий-калиевые ($K_2O/Na_2O = 1,1-1,8$), высокожелезистые ($FeO/(FeO+MgO) = 0,9-0,96$). Как и риолиты, они обогащены Th (50-65 г/т), U (5-18 г/т), высокозарядными элементами, а также Rb и Cs. Спектры РЗЭ слабофракционированные ($(La/Yb)_n = 5,6-9,6$) с резко выраженной отрицательной аномалией Eu ($Eu/Eu^* = 0,1-0,08$). По петрогеохимическим признакам эти лейкограниты сопоставимы с А-гранитами, характерными для внутриплитных обстановок.

Среди вулканогенных образований трахибазальт-трахитовой ассоциаций, развитой в составе чингасанской серии, размещены комагматичные им субвулканические тела субщелочных габброидов и нефелиновых сиенитов. Южнее, в Приангарье, в пределах этой же зоны располагается аналогичный по возрасту Среднетатарский массив нефелиновых сиенитов. К этой же эпохе (700 млн. лет) относится формирование субщелочных А-гранитов кутукасского (гурахтинского) комплекса, слагающих ряд массивов в междуречье Чапы-Вороговки. Так, лейкограниты Хребтового массива имеют U-Pb возраст циркона 690 ± 8 млн. лет. По составу это натрий-калиевые ($K_2O/Na_2O = 1,4-2,3$) лейкограниты, субщелочные лейкограниты, реже сиениты и кварцевые сиениты. Их отличает высокое содержание радиоактивных элементов, особенно Th (50-80 г/т), Rb,

РЗЭ, высоkozарядных элементов, Sn и F и резкое обеднение Ba, Sr и Eu. Среди них распространены альбитизированные, грейзенизированные и пегматоидные разновидности с редкометалльной (Ta, Nb, РЗЭ, Th, U, Sn) минерализацией. По совокупности признаков породы кутукасского комплекса отвечают внутриплитным А-гранитам. Аналогичный возраст (~700 млн. лет) и петрогеохимический состав имеют субщелочные граниты и лейкограниты Гурахтинского и Панимбинского массивов, расположенных в пределах этих же зон разломов, в центральной части Заангарья. С ассоциирующим жильным комплексом пегматитов связана редкометалльная (Li, Be, Sn, Ta, Nb) минерализация.

Немного позже (670-650 млн. лет назад) происходит формирование щелочно-ультраосновных пород чапинского комплекса. Трубки взрыва, штоки, дайки, силлы и покровы пород щелочных пикритов размещены преимущественно в рифтовых структурах – грабенах, приуроченных к зонам Ишимбинского и Татарского разломов, находясь среди осадочных отложений чингасанской и перекрывающей ее чапской серии. Высокая магнезиальность пород в сочетании с высокой щелочностью калиевого типа и высокой титанистостью сближает калиевые ультрабазиты чапинского комплекса с породами лампроитовой серии. Близки к ним по возрасту карбонатиты и щелочные метасоматиты линейного типа с промышленно-значимой апатит-пирохлоровой минерализацией, которые образуют протяженные (до 2,5 км) послойные и линзообразные тела, контролируемые зонами Татарского глубинного разлома.

Наконец, в заключительную, вендскую эпоху позднего докембрия (630-625 млн. лет) формируется щелочно-гранит-сиенитовая ассоциация средневороговского комплекса, к которому относятся Средневороговский массив и ряд интрузий щелочных гранитов и сиенитов в обрамлении Уволжского грабена и Верхневороговской грабен-синклинали.

Петрохимические характеристики субщелочных базальтов и щелочных пород Енисейского кряжа аналогичны таковым пород континентальных рифтовых зон и океанических островов, связь которых с плюмами является наиболее обоснованной. Предполагается, что неопротерозойский рифтогенез и внутриплитный магматизм в составе магматической провинции длительного полихронного развития связаны с проявлениями плюмовой активности, обусловившей распад суперконтинента Родиния. Это согласуется со временем проявления рифтогенных и внутриплитных процессов в Присаянье, Олоkitском грабене, Алданском щите, а также и в других континентальных блоках Родинии. Полученные петролого-геохимические и изотопно-геохронологические данные имеют фундаментальное значение для периодизации вулканогенно-осадочных серий и обоснования эпох рифтогенеза и внутриплитного магматизма в позднем неопротерозое юго-западной окраины Сибирского кратона.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 08-05-00521) и интеграционного проекта Президиума СО РАН.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ножкин А.Д., Туркина О.М., Баянова О.М., Бережная Н.Г., Ларионов А.Н., Постников А.А., Травин А.В., Эрст Р.Е. Неопротерозойский рифтогенный и внутриплитный магматизм Енисейского кряжа как индикатор процессов распада Родинии // Геология и геофизика. 2008. Т. 49. № 7. С. 666-688.
2. Li Z.X., Bogdanova S.V., Collins A.S. et al. Assembly, configuration, and break-up history of Rodinia: A synthesis // Precambrian Research. 2008. № 160. P. 179-210.