

ФОРМИРОВАНИЕ ОСТРОВОДУЖНЫХ ВУЛКАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА НЕОПРОТЕРОЗОЙСКИХ И ПАЛЕОЗОЙСКИХ АКТИВНЫХ ОКРАИНАХ СИБИРСКОГО КОНТИНЕНТА И ПАЛЕОАЗИАТСКОГО ОКЕАНА

И.В. Гордиенко

Геологический институт СО РАН, Улан-Удэ, e-mail: gord@pres.bscnet.ru

В последние годы многочисленными исследованиями установлено, что главные тектонические структуры складчатого обрамления юга Сибирского кратона (континента), относящиеся к Центрально-Азиатскому складчатому поясу, были созданы в основном в позднем докембрии и палеозое на месте Палеоазиатского океана и его окраин. На этой территории отчетливо выделяются позднепротерозойские, или байкальские, венд-нижнепалеозойские или каледонские, среднепалеозойские, или раннегерцинские, верхнепалеозойские, или позднегерцинские складчатые комплексы и соответствующие этапы развития. Следует отметить, что такое разделение неопротерозой-палеозойской истории геодинамического развития рассматриваемого региона соответствует глобальным тектоническим перестройкам, которые фиксируются в Центральной Азии [Парфенов и др., 2003; Гордиенко, 2006]. При этом выявлено, что в зоне взаимодействия структур Сибирского континента и северо-западной (в древних координатах) окраины неопротерозой-палеозойского Палеоазиатского океана существовала непрерывная цепь островодужных систем, включающих надсубдукционные островные вулканические дуги и связанные с ними преддуговые и задуговые палеобассейны.

В докладе на основе палеогеодинамических реконструкций с использованием новых материалов по тектонике, магматизму, осадконакоплению и палеомагнитных данных будут рассмотрены условия формирования неопротерозойских и палеозойских островодужных вулканических систем на обширной территории Алтае-Саянской области, Забайкалья и сопредельных районов Монголии и Северного Китая. Здесь выделены и охарактеризованы террейны, представляющие собой фрагменты океанической коры (офиолитов, др.), островных вулканических дуг (энсиалических и энсиматических), вулканических островов на океанической коре (симаунтов и гайотов), вулканоплутонических поясов на активных континентальных окраинах, турбидитовых бассейнов, континентального склона и его подножия, шельфов, а также фрагменты кратонных террейнов (микроконтинентов), сложенных раннедокембрийскими кристаллическими породами. Все эти структуры различной геодинамической природы были аккрецированы к кратону в конце неопротерозоя, венде, раннем и позднем палеозое. Результатом аккреции являлось последовательное наращивание Сибирского континента в направлении с севера на юг (в современных координатах). Аккреция сопровождалась крупными сдвиговыми перемещениями, обусловленными клинообразной формой южного выступа Сибирского кратона, а также повторными деформациями, гранитообразованием и высокотемпературным коллизионным метаморфизмом в пределах ранее аккрецированных террейнов и смежной окраины кратона.

Согласно данным, имеющимся по складчатому обрамлению юга Сибирского кратона, Палеоазиатский океан образовался между Восточной Гондваной и Сибирским континентом в результате распада суперконтинента Родиния по разным оценкам в период от 1000-900 до 720 млн лет назад и существовал до конца палеозоя. Уже на ранней стадии развития Палеоазиатского океана (в неопротерозое и начале венда) по западной окраине Восточной Гондваны образовалась непрерывная цепь островодужных систем (Кадамская, Протоуральская, Восточногондванская), где выделяются островодужные вулканические серии с бонинитами, указывающих на максимальное раскрытие океана [Моссаковский и др., 1998; Добрецов и др., 2003]. В это время другая система островных дуг формировалась по северо-западной окраине Палеоазиатского океана, в зоне его взаимодействия с Сибирским континентом. Здесь, согласно палеомагнитных данных, вдоль западной, северной и восточной (в древних координатах) периферии Сибирского континента реконструируется разнонаправленная система неопротерозойских островных дуг (Исаковская, Шумихинско-Кирельская, Сархойская, Шишихидская, Келянская, Катаевская и др.), зоны субдукции которых падали под Сибирский континент или под кратонные микроконтиненты (Центрально-Ангарский, Канский, Гарганский, Тувино-Монгольский, Муйско-Становой). Одновременно в зоне сближенного

развития Сибирского кратона и Палеоазиатского океана формировались окраинные океанические бассейны (Приенисейский, Алтае-Саянский, Баргузино-Витимский, Онон-Кулиндинский и др.). К концу неопротерозойского этапа (~630-610 млн. лет) завершилось формирование островных дуг, преддуговых и задуговых бассейнов, аккреционных призм, микроконтинентов и причленения их к окраине Сибирского кратона. В результате образовался позднепротерозойский Енисей-Саяно-Байкальский складчатый пояс байкалид.

Раннекаледонский этап геодинамического развития рассматриваемого региона, охватывающий венд, ранний и средний кембрий, является одним из важнейших эпизодов формирования складчатой структуры палеозойского южного обрамления Сибирской платформы. Тектоническая история раннекаледонских структур напрямую связана с историей заложения, развития и закрытия Палеоазиатского океана. Венд-раннепалеозойские офиолитовые и островодужные ассоциации складчатого обрамления юга Сибирской платформы по составу и структурному положению в основном отвечают геодинамическим обстановкам окраинных морей, островных дуг, активных и пассивных континентальных окраин, спрединговых зон и зон трансформных разломов на границе континент-океан. Так, в пределах Алтае-Саянской складчатой области в связи с развитием Минусинско-Саянского океанического бассейна сформировались Западно-Саянская, Кузнецко-Алатауская, Таннуольско-Хамсаринская, Джидинская островодужные системы. Одновременно на территории Забайкалья и Монголии образовались Удино-Витимская, Таланчанская, Ангинская, Адацагская островодужные системы и Забайкальский океанический бассейн. При этом установлено, что в пределах Палеоазиатского океана и его окраин в венде-раннем кембрии были развиты главным образом энсиматические островные дуги с бонинитами, а также вулканические плато, симаунты и гайоты.

Согласно палеомагнитных данных Сибирский континент в раннем палеозое располагался в приэкваториальной области и своей современной юго-западной стороной был повернут к северу. Развитая в северной части (в древних координатах 0-10-20°с.ш.) система островных дуг цепочкой опоясывала Прибайкальский клинообразный выступ Сибирского континента, который в венде-раннем-среднем кембрии перемещался из южных широт на север, вращаясь по часовой стрелке. Океанические плиты Палеоазиатского океана двигались в том же направлении, субдуцируя под островные дуги с С-СЗ на Ю-Ю-В (в древних координатах), что подтверждается нашими палеомагнитными данными по океаническим (внутриплитным) базальтам Джидинской зоны [Гордиенко, Михальцов, 2001]. Обстановки сжатия на границах континентальной и океанической плит привели к формированию правосторонних сдвиговых зон по периферии Сибирского континента, вследствие чего в течение первой половины кембрия островодужные системы испытывала юго-восточное перемещение со скоростью около 10 см/год [Казанский, 2002]. Такая сдвиговая зона существовала между Минусинско-Саянским и Забайкальским междуговыми бассейнами, а также между Джидинской и Удино-Витимской островодужными системами. Судя по палеомагнитным данным, островодужные ансамбли, передвигаясь по сдвигам, разворачивались в различных направлениях, что приводило к переориентированию или перескоку зон субдукции.

Позднекаледонский этап охватывает временной интервал с позднего кембрия по ордовик и силур включительно. Известно, что на рубеже нижнего и среднего кембрия в исследуемом регионе произошла глобальная тектоническая перестройка, выразившаяся в смене направления движения литосферных плит. Сибирский континент, перемещаясь в северном направлении, практически прекратил вращательное движение. Смена направления движения океанических плит по отношению к островодужной системе привела к формированию левосторонних сдвиговых зон в структуре окраины континента. Формирование венд-кембрийских островодужных вулканических систем Палеоазиатского океана завершилось мощными аккреционно-коллизийными процессами сжатия и скучивания сиалических масс в результате столкновения террейнов различной геодинамической природы. В итоге по всему складчатому обрамлению Сибирского кратона возник пояс коллизийных структур, которые совместно с отложениями шельфа и континентального склона сформировали обширную континентальную окраину Палеоазиатского океана.

Средний-верхний палеозой (ранне- и позднегерцинские этапы) является завершающим периодом в длительном процессе формирования палеозойского складчатого обрамления Сибирской платформы. Ему было присуще образование целого ряда субдукционных и рифтогенных

вулканоплутонических поясов на активной континентальной окраине Сибирского континента. Выявлена сложная структурно-магматическая зональность региональных вулканоплутонических поясов (Селенгино-Витимского, Центрально-Монгольского и др.), а также рифтогенных и островодужно-океанических вулканических структур Южной Монголии и Северного Китая. При этом становление названных структур происходило одновременно с формированием сводовых поднятий на месте Хамардабан-Баргузинской и Хангай-Хэнтэй-Даурской систем внутренних морей, где была сосредоточена основная масса верхнепалеозойских гранитоидных интрузий.

Установлена отчетливая возрастная тенденция к расширению и латеральному скольжению главных ареалов позднепротерозойских и палеозойских тектономагматических процессов в направлении к югу и юго-востоку от границы с Сибирской платформой. Позднепротерозойские (байкальские) процессы проявились в основном вблизи границ Сибирского кратона, венд-раннепалеозойские – сосредоточены главным образом в каледонидах, среднепалеозойские (раннегерцинские) – охватили более обширные пространства активной континентальной окраины, сложенной байкалидами и каледонидами, а также прилегающие окраинно-континентальные моря и островные дуги, а верхнепалеозойские (позднегерцинские) – имели площадное развитие и заняли практически всю расширенную в девоне активную континентальную окраину Сибирского континента и связаны были с формированием Северо-Азиатского суперплюма [Ярмолюк и др., 2000].

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы ОНЗ РАН и СОРАН «Строение и формирование основных типов геологических структур подвижных поясов и платформ» (проект 10.1) и РФФИ (проект 08-05-00290).

Список литературы

Гордиенко И.В. Геодинамическая эволюция поздних байкалид и палеозойского складчатого обрамления юга Сибирской платформы // Геология и геофизика, 2006. Т. 47. № 1. С. 53-70.

Гордиенко И.В., Михальцов Н.Э. Положение венд-раннекембрийских офиолитовых и островодужных комплексов Джидинской зоны каледонид в структурах Палеоазиатского океана по палеомагнитным данным // Докл. АН, 2001. Т. 379. № 4. С. 508-513.

Добрецов Н.Л. Эволюция структур Урала, Казахстана, Тянь-Шаня и Алтае Саянской области в Урало-Монгольском складчатом поясе (Палеоазиатский океан) // Геология и геофизика, 2003. Т. 44. № 1-2. С. 5-27.

Казанский А.Ю. Эволюция структур западного обрамления Сибирской платформы по палеомагнитным данным: Автореф. дисс. д-ра геол.-минер. наук. Новосибирск. 2002. 40 с.

Моссаковский А.А., Пушаровский Ю.М., Руженцев С.В. Крупнейшая структурная асимметрия Земли // Геотектоника, 1998. № 5. С. 3-18.

Парфенов Л.М., Берзин Н.А., Ханчук А.И. и др. Модель формирования орогенных поясов Центральной и Северо-Восточной Азии // Тихоокеанская геология, 2003. Т. 22. № 6. С. 7-41.

Ярмолюк В.В., Коваленко В.И., Кузьмин М.И. Северо-Азиатский суперплюм в фанерозое: магматизм и глубинная геодинамика // Геотектоника, 2000. № 5. С. 3-29.