

Е.И.БОГДАНОВА

ЭНСИМАТИЧЕСКИЕ ОСТРОВНЫЕ ДУГИ В ИСТОРИИ ЗЕМЛИ
(ОБЗОР ДАННЫХ ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ БОНИНИТОВ)

Развитие энсиматической островной дуги как начального этапа зарождения и развития континентальной коры — ключевой момент в эволюции развития Земли. Поэтому появление бонинитов — пород-индикаторов обстановки энсиматических островных дуг — было воспринято геологами с большим энтузиазмом. Бониниты продолжают искать и находить в отложениях различного возраста и в разных областях земного шара. При этом любая находка пород столь характерного состава нередко воспринимается как неопровержимое доказательство существования в данном месте островной дуги и океанического режима.

Согласно /4/, первые бониниты на Земле должны были появиться 1800 млн лет назад взамен коматиитов архейско-протерозойских зеленокаменных поясов. Однако находки последних лет свидетельствуют о наличии пород, соответствующих по химизму бонинитам, в отложениях значительно более раннего возраста. Так, в /7/ описаны бониниты из западной части блока Пилбара Западной Австралии с возрастом 2800 млн лет. Сами авторы этих находок считают появление бонинитов результатом контаминации коматиитовой магмы фельзической корой и последующего фракционирования. Типичный бонинитовый состав имеет группа микропироксенитовых силлов, комагматичных Бушвельдскому расслоенному комплексу /23/. Здесь также довольно сложно представить обстановку энсиматической островной дуги, учитывая многокилометровый коровый разрез в основании комплекса и большой объем кремнекислых магматитов в ассоциации с ним.

Следует заметить, что и другие находки дофанерозойских бонинитов носят как бы точечный характер и не позволяют произвести региональные построения. К ним относятся, например, бониниты, обнаруженные в жильном поясе в кровле Богемского массива Чехии /20/, в цоколе панафриканского офиолитового комплекса Сируа в Анти-Атласе /17/, в основании вулканогенных серий Малокарского антиклинория на Полярном Урале /6/.

Лишь начиная с венда-кембрия в разных областях земного шара появляются серии находок бонинитов близкого возраста, характеризующие определенный этап развития известных океанических бассейнов. Так, достаточно мощные и выдержанные по простиранию толщи бонинитов Западной и Северной Монголии /10/, а также юго-восточной части Восточного Саяна /5/ свидетельствуют о начальных этапах закрытия Палеоазиатского океана. Сходная геодинамическая обстановка существовала в кембрийское время в южноавстралийской складчатой системе Лаклан, о чем свидетельствуют многочисленные находки бонинитов в юго-восточной части штата Виктория /26/ и в западной Тасмании /15/. В ордовике начинается замыкание Япетуса, что находит отражение в толщах бонинитов Ньюфаундленда и Квебека /22/.

На Урале известны находки бонинитов в силурийских отложениях Тагильского прогиба /11/ и Восточно-Уральской вулканогенной зоны /1/, а также в сред-

недевонских отложениях Магнитогорского мегасинклинария /8/. Любопытно, что в Кордильерах США эти породы были обнаружены также в колчеданосной провинции среднедевонского возраста - в округе Западная Шаста /14/.

В мезозойских отложениях количество находок бонинитов еще более возрастает. Большинство из них принадлежит островным дугам Тетиса. Наиболее древними являются триасовые бониниты греческих офиолитовых поясов Отрис и Пиндос /19, 25/. В ранней юре начали формироваться островные дуги Закавказья, отмеченные бонинитами Карабахского /9/ и Севанского /7/ хребтов. В меле бониниты образовались на Кипре /21/. По-видимому этой же системе островных дуг принадлежат высокомагнезиальные породы из офиолитов Омана и Баэр-Бассита в Сирии.

К мезозою относится и зарождение островных дуг Палеоокеана, следы которых сохранились в ряде мест с внутренней стороны Циркумтихоокеанского пояса и в некоторых террейнах. Это пермо-триасовые бониниты из комплекса ядра о-ва Новая Каледония /16/, поздне-триасовые бониниты Анадырско-Корякского нагорья /2/ и раннеюрские образования северной Сьерра-Невады в Кордильерах США /18/.

В меле островные дуги сдвигаются в сторону океана - бониниты отмечаются в Северо-Сахалинском хребте /3/, на Северном острове Новой Зеландии и у Западного побережья Колумбии /13/.

Наконец, в кайнозое островодужный вулканизм охватывает западный сектор Тихого океана, где бониниты установлены впервые и наблюдается подавляющее большинство современных находок этих пород /12/. Преобладающий возрастной интервал образования бонинитов этого региона - средний эоцен (42-45 млн лет). Такой возраст установлен для бонинитов Идзу-Бонинского желоба, Бонинских островов, Марианского преддужья, о-ва Гуам на юге Марианской островной дуги, северного замыкания дуги Тонга. Бониниты более молодого (неогенового) возраста отмечены на мысе Фогель, Новой Гвинеи и на Филиппинских островах. Самыми молодыми, по-видимому, являются бониниты в основании действующего вулкана Бамус на о-ве Новая Британия в дуге Бисмарка /24/.

Несмотря на отчетливую связь подавляющего большинства бонинитовых комплексов с обстановкой энсиматических островных дуг, некоторые находки пород аналогичного состава в заведомо континентальной обстановке требуют определенной осторожности при геодинамических построениях, основанных только на петрохимических признаках пород, особенно в древних толщах.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

1. Б о г д а н о в а Е.И. Бонинитовая провинция на восточном склоне Южного Урала // Палеовулканизм Сибири: Тез. докл. Томск, 1991. С.35-37.
2. Г е л ь м а н М.Л., Б ы ч к о в Ю.М., Л е в и н Б.С. Бониниты Корякского нагорья // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1988. № 2. С.35-47.
3. Г о в о р о в Г.И., В ы с о ц к и й С.В., Б о й к о С.А. Первая находка бонинитов на о.Сахалин // Докл. АН СССР. 1993. Т.331, № 6. С.709-712.
4. Д о б р е ц о в Н.Л., З о н е н ш а й н Л.П. Сопоставление рифейско-палеозойских офиолитов Северной Евразии // Рифейско-нижнепалеозойские офиолиты Северной Евразии. Новосибирск, 1985. С.181-193.
5. Д о б р е ц о в Н.Л., К о н н и к о в Э.Г., М е д в е д е в В.Н., С к л я р о в Е.В. Офиолиты и олистостромы Восточного Саяна // Там же. С.34-58.

6. Душин В.А., Сердюкова О.П. Геодинамические обстановки проявления допалеозойского вулканизма Малокарского антиклинория (Полярный Урал) // Палеовулканизм Сибири: Тез. докл. Томск, 1991. С.47-49.

7. Закариадзе Г.С., Магакьян Р.Г., Цамерян О.П. и др. Проблемы раннеальпийской эволюции Малого Кавказа в свете геохимических данных о вулканических сериях островодужного типа // Строение сейсмофокальных зон. М., 1986. С.150-167.

8. Кабанова Л.Я. О строении Бурибайской палеоостровной дуги на Южном Урале // Ежегодник-1986 / Ин-т геологии и геохимии УрО АН СССР. Свердловск, 1987. С.64-65.

9. Остроумова А.С., Центер И.Я. Аналогии пород мариа-нит-бонинитовой серии в юрских вулканитах Карабахского хребта (Малый Кавказ) // Докл. АН СССР. 1986. Т.290, № 2. С.441-445.

10. Перфильев А.С., Херасков Н.П. Диабазовые комплексы и проблемы тектонической расслоенности земной коры // Тектоническая расслоенность литосферы. М., 1980. С.64-104.

11. Румянцева Н.А., Юшкова Т.А., Шмелева К.Л., Кукуй А.А. Силурийская бонинитовая серия на Урале // Докл. АН СССР. 1989. Т.304, № 4, С.947-951.

12. Шараськин А.Я. Тектоника и магматизм окраинных морей в связи с проблемами эволюции коры и мантии. М.: ГИН АН СССР, 1992.

13. Aitken B.G., Echeverria L.M. Petrology and geochemistry of komatiites and troleites from Gorgona Island, Colombia // Contrib. Miner. Petrol. 1984. Vol. 86, N 1. P.94-105.

14. Brouxel M., Lappierre H., Michard A., Albarède F. Geochemical study of an early Paleozoic island-arc - back-arc basin system. Pt.2 // Geol. Soc. Amer. Bull. 1988. Vol. 100, N 7. P.1120-1130.

15. Brown A.V., Jenner G.A. Geological setting, petrology and chemistry of Cambrian boninite and liw-Ti tholeiite lavas in western Tasmania // Boninites and related rocks / Ed. A.J.Crawford. London, 1989. P.232-263.

16. Cameron W.E. Contrasting boninite-tholeiite association from New Caledonia // Ibid. P.314-338.

17. Chabane A., Boukhari A., Rossi G., Tane J. Decouverte d'un magmatisme d'affinite boninitique d'arc associe a l'ophiolite panafricaine de Khzama (Massif du Siroua, Anti-Atlas marocain) // C.R. Acad. Sci. Paris. 1991. T.313. P.1301-1309.

18. Dilek J. Structure and tectonics of an early Mesozoic oceanic basement in the northern Sierra Nevada metamorphic belt, California // Tectonics. 1989. Vol. 8, N 5. P.999-1014.

19. Dobretsov N.L., Kerezhinskas V.V. Three types of ultrabasic magmas and their bearing on the problem of of ophiolites // Ofioliti. 1981. Vol. 6, N 2. P.221-236.

20. Fediok F. Pre-variscan boninite metavolcanics in the Bohemian massif, Czechoslovakia // Ofioliti. 1992. Vol. 16, N 2. P.59-132.

21. Flower M.F., Levin H.M. Petrogenesis of a tholeiite boninite sequence from Ayios Mamas, Troodos ophiolite: evidence for splitting of a volcanic arc // *Contrib. Miner. Petrol.* 1987. Vol. 97, N 4. P.505-524.
22. Gale G.H. Paleozoic basaltic komatiite and ocean-floor-type basalts from northeastern Newfoundland // *Earth Planet. Sci. Lett.* 1983. Vol. 18, N 1. P.22-28.
23. Hattion C.J., Sharpe M.R. Significance and origin of boninite-like rocks associated with the Bushveld Complex // *Boninites and related rocks* / Ed. A.J.Crawford. London. 1989. P.174-208.
24. Johnson R.W., Macnab R.P., Argulees R.J. et al. Bamus volcano, Parua, New Guinea; dormant neighbour of Uluwun and magnesian-andesite locality // *Geol. Rdsch.* 1983. Vol. 72, N 1. P.207-237.
25. Kostopoulou D. Trace-element geochemistry and tectonic setting of the Pindos ophiolite, NW Greece // *Ofioliti.* 1987. Vol. 12, N 1. P.250.
26. Nelson D.R., Crawford A.J., McCulloch M.T. Nd-Sr isotopic and geochemical systematics in Cambrian boninites and tholeiites from Victoria, Australia // *Contrib. Miner. Petrol.* 1984. Vol. 88, N 1-2. P.164-172.
27. Sun S.S., Nesbitt R.W., McCulloch M.T. Geochemistry and petrogenesis of Archaean and early Proterozoic siliceous high-magnesian basalts // *Boninites and related rocks* / Ed. A.J.Crawford. London, 1989. P.149-173.
-