

Периодичность эндогенных событий Монголо-Забайкальского сектора ЦАСП по данным U-Pb датирования цирконов из современных речных осадков

© *А. А. Цыганков, В. Б. Хубанов, М. Д. Буянтуев*

Геологический институт СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия. E-mail: tsygan@ginst.ru

На основе U-Pb LA-ICP-MS изотопного датирования обломочных цирконов из современных речных осадков выделены пять этапов формирования и переработки континентальной коры Монголо-Забайкальского сектора Центрально-Азиатского складчатого пояса.

Ключевые слова: современные речные осадки; обломочные цирконы; U-Pb датирование; корообразующие процессы; Забайкалье; Монголия.

Periodicity of the endogenous events in the Mongolian-Transbaikalian sector of the CAOБ based on U-Pb dating of zircons from current river sediments

A. A. Tsygankov, V. B. Khubanov, M. D. Buyantuev

Geological Institute SB RAS, Ulan-Ude, Russia. E-mail: tsygan@ginst.ru

Based on U-Pb LA-ICP-MS isotope dating of clastic zircons from current river sediments, five stages of the continental crust formation and reworking in the Mongolian-Transbaikalian sector of the Central Asian Orogenic Belt have been identified.

Keywords: current river sediments; clastic zircons; U-Pb dating; crust formation processes; Transbaikalia; Mongolia.

В статье рассматриваются результаты U-Pb LA-ICP-MS изотопного датирования обломочных цирконов из современных речных осадков, характеризующих Монголо-Забайкальский сектор Центрально-Азиатского складчатого пояса (ЦАСП). Нами отобраны пробы песчаных и песчано-гравийных русловых отложений низовий р. Селенги, примерно в 45 км от ее устья (оз. Байкал) и проба песка из нижнего течения р. Витим (один из крупнейших притоков р. Лены) в районе г. Бодайбо, а также опробованы русловые песчаные отложения рек Ангаракан и Муя, стекающих с западного и восточного склонов Северо-Муйского хребта. Всего датировано около 530 зерен.

На общем графике распределения плотности, построенном по всем данным, достаточно четко выделяются пять временных интервалов: 1) неогархей-палеопротерозойский — 2.7–1.7 Ga со слабо-выраженным максимумом 1.83 Ga; 2) неопротерозойский — 900–600 Ma с двумя максимумами — 780 и 621 Ma; 3) поздний кембрий-девонский — 500–360 Ma с максимумом 426 Ma; 4) ранний карбон-раннепермский — 350–240 Ma с максимумами 315 и 285 Ma; 5) триас-раннемеловой — 242–130 Ma с максимумом 189 Ma.

Очевидно, что источником наиболее древних неогархей-палеопротерозойских цирконов с возрастом 2.7–1.7 Ga, являются структуры западной части Алданского щита (Олекминский террейн Алданской провинции и Могочинский блок Становой провинции), а также гнейсы, кристаллические сланцы и отложения рифейского чехла (промежуточный коллектор) Дзабханского и Тувино-Монгольского микроконтинентов. Согласно данным И. К. Козакова с соавторами [5] возраст гнейсов и кристаллических сланцев байдарагинского и бумбугерского комплексов Дзабханского террейна составляет 2.6–2.5 Ga, идерского комплекса Тарбагатайского террейна ~2.2 Ga. Древнекоровый компонент фиксируется и в модельном возрасте (TNd(DM-2st) = 1.5–2.7 Ga позднепалеозойских гранитов Хангайского батолита [8].

Следующий — неопротерозойский этап (900–600 Ma) документирован более надежно. Он в разной степени зафиксирован во всех изученных пробах, а также в единичных унаследованных цирконах из позднепалеозойских гранитоидов Ангаро-Витимского батолита. Следует отметить значительный временной отрыв от предшествующего этапа, который часто называют «скучным миллиардом» по причине отсутствия каких либо датировок в пределах Сибирского кратона и, как показывают наши данные, в его южном (в современных координатах) складчатом обрамлении. Второй важный момент, это значительная продолжительность неопротерозойского интервала, составляющая порядка 300 Ma. Это, на наш взгляд, свидетельствует о том, что данный период включает разные события, разделенные, скорее всего, не только во времени, но и в пространстве. Еще одна особенность рассматриваемого этапа заключается в том, что в пробе «Витим» максимум «сдвинут» в более молодую

область и составляет 619 Ма, т.е. на 150 Ма моложе, чем в других пробах. Таким образом, неопротерозойский (байкальский) этап северной и северо-восточной части Байкальской складчатой области включает как минимум два события: 1) островодужный магматизм (Байкало-Муйская островная дуга), максимум которого приходится на рубеж примерно 780 Ма; 2) магматические метаморфические процессы, связанные с аккрецией этой ОД к Мамско-Бодайбинской окраине Сибири.

Раннепалеозойский этап эндогенной активности, с позднего кембрия (500 Ма) по начало позднего девона включительно (375 Ма) с максимумом 426 Ма, отражает магматические и метаморфические процессы каледонского цикла тектогенеза в результате которого в основном сформировалось южное (в современных координатах) складчатое обрамление Сибирского кратона.

Считается [3], что ранний палеозой — это время существования Удино-Витимской (534–470 Ма) и Джидинской (519–504 Ма) островных дуг, аккрецированных к окраине континента примерно к рубежу 470 Ма, что подтверждается радиологическим возрастом (490–477 Ма) коллизионных гранитоидов в Юго-Западном Забайкалье [3]. Кроме того, этому временному интервалу соответствуют датировки магматических и метаморфических комплексов Ольхонского региона, где аккреционно-коллизионные процессы завершились примерно 460–450 Ма назад [2].

Позднепалеозойско-раннемезозойский этап эндогенной активности является доминирующим в рассматриваемом регионе. Его общая продолжительность около 80 Ма — от 350 до 260 Ма. В этот временной интервал попадает около 40 % всех изученных цирконов. От событий каледонского этапа рассматриваемы период отделен резким затуханием эндогенной активности в период 375–350 Ма.

Происхождение большей части позднепалеозойских цирконов не вызывает особых вопросов. Карбон–пермь — это время формирования Ангаро-Витимского (325–280 Ма, [7]) и Хангайского (302–242 Ма, основной этап 270–240 Ма, [8]) гранитоидных батолитов, суммарная площадь которых составляет порядка 300 000 км², а также щелочных гранитоидов Северо-Монгольско-Забайкальского вулканоплутонического пояса (275–210 Ма), щелочных гранитоидов и вулканитов Северо-Монгольской рифтовой зоны (265–250 Ма). Вместе с тем, данные по обломочным цирконам вносят определенную ясность в общую продолжительность процессов гранитообразования в Забайкалье и Северной Монголии. В этом контексте более достоверными, отражающими именно период формирования АВБ, являются данные по Северо-Муйскому и Нижнемууйскому участкам (пробы «Ангаракан» и «Муя»), поскольку водосборная площадь этих участков сложена в основном гранитоидами АВБ, что подтверждается и данными по коренным источникам. В этих пробах четко фиксируется указанный выше позднепалеозойский этап с максимумами плотности распределения вероятности 316–314 и 284–277 Ма. Аналогичные максимумы (315 и 285 Ма) фиксируются и на общем графике. При этом продолжительность процессов гранитообразования была не меньше 40 Ма, что также согласуется с данными по коренным источникам [7].

Мезозойский этап охватывает период примерно в 110 Ма с раннего триаса по ранний мел включительно (240–130 Ма). В наиболее «чистом» виде этот этап отражен в пробе «Селенга» и представлен небольшим количеством цирконов в пробе «Витим», где они принадлежат, скорее всего, мезозойским гранитами западной части Алданского щита.

В центральных и южных районах Западного Забайкалья, Северной и от части Центральной Монголии этому периоду соответствуют щелочно-гранитоидные и вулканогенные, включая трахиты и щелочные риолиты, образования Северо-Монголо-Забайкальского вулканоплутонического пояса, завершившего свое формирование около 210 Ма назад, а также гранитоиды Хэнтэй-Даурского батолита (230–210 Ма) и литий-фтористые граниты Центральной Монголии (170–140 Ма). В Западном Забайкалье в это время сформировались комплексы метаморфических ядер (238–165 Ма) [4], трахибазальты, трахиты и трахириолиты Мало-Хамардабанской, Хамбинской и других вулканотектонических структур [1]. Кроме того, к завершению этого этапа приурочено формирование руденосных (W-Mo) гранитоидов гуджирского комплекса (например, Первомайский массив лейкогранитов Джидинского рудного поля, 127 Ма) и массивы апатитеносных габброидов (Ошурковский массив, 131–122 Ма, [6]).

Таким образом, U-Pb изотопно-геохронологические данные по цирконам из современных речных осадков Монголо-Забайкальского сектора ЦАСП отражают основные этапы эндогенной активности региона, или, говоря иначе, основные этапы образования и переработки континентальной коры. Неоархей-палеопротерозойский этап соответствует глобальным корообразующим процессам формирования фундамена докембрийских кратонов; 2) неопротерозойский (байкальский) и 3) раннепалеозойский (каледонский) отражают последовательные этапы ювенильного корообразования путем островодужного магматизма и аккреционно-колизонных процессов, сформировавших складчатые

структуры южного обрамления Сибири; 4) позднепалеозойский и 5) ранне-среднемезозойский этапы фиксируют процессы внутриплитного магматизма и рифтогенеза.

Исследования поддержаны грантом РФФИ № 17-05-00275.

Литература

1. Позднемезозойский магматизм Джидинского сектора Западно-Забайкальской рифтовой области: этапы формирования, ассоциации, источники / А. А. Воронцов [и др.] // Петрология. 2002. Т. 10. № 5. С. 510–531.
2. Фрагмент раннепалеозойской (~500 млн лет) островной дуги в структуре Ольхонского террейна (Центрально-Азиатский складчатый пояс) / Д. П. Гладкочуб [и др.] // ДАН. 2014. Т. 457. № 4. С. 429–433.
3. Возраст и условия формирования коллизионных гранитоидов Джидинской зоны Центрально-Азиатского складчатого пояса, Юго-Западное Забайкалье / И. В. Гордиенко [и др.] // Петрология. 2012. Т. 20. № 1. С. 45–65.
4. Мезозойские гранитоиды в структуре Безымянного комплекса метаморфического ядра (Западное Забайкалье) / Т. В. Донская [и др.] // Геология и геофизика. 2016. Т. 57. № 11. С. 2015–2033.
5. Кристаллические комплексы Тарбагатайского блока раннекаледонского супертеррейна Центральной Азии / И. К. Козаков [и др.] // Петрология. 2011. Т. 19. № 4. С. 445–464.
6. Ошурковский базитовый плутон: хронология, изотопно-геохимические и минералогические особенности, условия образования / Г. С. Рипп [и др.]. Новосибирск: Гео, 2013. 163 с.
7. Геодинамика позднепалеозойского батолитообразования в Западном Забайкалье / А. А. Цыганков [и др.] // Петрология. 2017. Т. 25. № 4. С. 395–418.
8. Ярмолук В. В., Козловский А. М., Кузьмин М. И. Зональные магматические ареалы и анорогенное батолитообразование в Центрально-Азиатском складчатом поясе: на примере позднепалеозойской Хангайской магматической области // Геология и геофизика. 2016. Т. 57. № 3. С. 457–475.

Цыганков Андрей Александрович, доктор геолого-минералогических наук, директор Геологического института СО РАН, г. Улан-Удэ.