

Российская Академия наук
Отделение наук о Земле РАН
Научный Совет РАН по проблемам геохимии
Научный Совет РАН по проблемам геологии докембрия
Институт геологии и геохронологии докембрия РАН
Институт геологии рудных месторождений, петрографии,
минералогии и геохимии РАН
Российский фонд фундаментальных исследований
Российский научный фонд

**VI Российская конференция
по изотопной геохронологии**

**ИЗОТОПНОЕ ДАТИРОВАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ:
НОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, ПОДХОДЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ**

**2-5 июня 2015 г.,
ИГГД РАН, Санкт-Петербург**

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Sprinter
Санкт-Петербург 2015

УДК 550.93
ББК 26.30
ИЗ8

Изотопное датирование геологических процессов: новые результаты, подходы и перспективы. Материалы VI Российской конференции по изотопной геохронологии. 2-5 июня 2015 г., Санкт-Петербург, ИГГД РАН. – СПб: Sprinter, 2015, - 358 с.

ISBN 978-5-4386-0797-7

Тезисы докладов представлены в авторской редакции.

Фотографии для обложки предоставлены А.В. Травиным (масс-спектрометр GV Instruments Argus) и А.Б. Котовым (побережье острова Ольхон)

]

© ИГГД РАН
© Sprinter, 2015

ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О U-Pb СИСТЕМАТИКЕ ЭШИНИТА

Ю.Л. Ронкин¹, В.В. Мурзин¹, А. Gerdes², Д.А. Варламов³¹Институт геологии и геохимии УрО РАН, Екатеринбург²*Institute of Geosciences, Petrology and Geochemistry of Frankfurt Goethe University, Frankfurt am Main, Germany*³Институт экспериментальной минералогии РАН, Черноголовка

В настоящее время, циркон является абсолютным рекордсменом по использованию в роли объекта U-Pb датирования, чему посвящена обширная литература, поскольку минерала, более устойчивого к гипергенным воздействиям, трудно отыскать. Именно поэтому его иногда именуют "капсулой времени". Однако в практике геохронологических изысканий нередко используются и иные минералы, что позволяет в конечном итоге произвести реконструкцию *P-T-t* условий эволюции того или иного геологического объекта, поскольку температуры «закрытия» U-Pb изотопных систем этих минералов могут существенно различаться, например для: циркона > 900° C (Lee et al., 1997); монацита > 750° C, ксенотима > 650° C, ортита 650° C, сфена 600° C (Heaman & Parrish, 1991); рутила 400° C (Mezger et al., 1989).

В настоящей работе впервые изучалась U-Pb изотопная систематика эшинита, минерала, или, точнее по сведениям из [<http://wiki.web.ru>], ряда визуально трудно различимых минералов группы тантало-ниобатов, составляющих группу эшинита: эшинит-(Y), эшинит-(Ce), эшинит-(Nd) и др. Минеральные виды в группе эшинита выделяются по преобладающим элементам в первой и второй кристаллохимических позициях. В титан-доминантных видах по преобладающему редкоземельному элементу различаются эшинит-(Ce), эшинит-(Y) (ранее известный под названием "приорит"), и эшинит-(Nd). Существуют также два Nb-доминантных редкоземельных вида: ниобозэшинит-(Ce) и ниобозэшинит-(Nd). Кроме того, известны два вида с преобладанием Ca в первой позиции и различным заполнением второй: виджецит (Ca,TR...)(Nb,Ta)₂O₆ и ринерсонит (Ca,TR...)(Ta,Nb)₂O₆. Редкоземельным аналогом последнего служит танталэшинит-(Y). Между перечисленными видами по большей части наблюдается совершенный изоморфизм. В нашем случае эшинит-(Y) – отнесен к данному минеральному виду условно, поскольку имеющиеся данные по измеренному химическому составу (изучен с помощью электронного сканирующего микроскопа Tescan VEGA-II XMU с энергодисперсионным спектрометром INCA Energy 450) могут принадлежать также и иттрокразиту-(Y). Расчет его кристаллохимических формул показывает хорошее соответствие их фазам со стехиометрическими соотношениями элементов - (TR,Th,U)(Ti,Nb)₂O₆.

Зерна эшинита-(Y) были извлечены из протоочки пробы золотоносных магнетит-хлорит-доломитовых пород в Карабашском массиве серпентинитов на Южном Урале. Проба характеризует центральную зону метасоматической колонки, сложенной карбонатной породой с варьирующим количеством хлорита (до 30%), магнетита и ильменита (до 10-15%), в меньшем количестве апатита, а также акцессорных минералов – самородного золота, циркона, монацита, ортита, ториянита. Эшинит образует кристаллы таблитчатого облика красновато-коричневого цвета размером до 1 мм. В некоторых из кристаллов проявлены две генерации этого минерала. Ранняя генерация составляет основное тело кристаллов. Поздняя, представленная неоднородными по составу мелкозернистыми агрегатами, замещает раннюю генерацию по сети микротрещин (рис.1А). Иногда кристаллы ранней генерации эшинита замещаются поздней полностью (рис. 1Б).

Кристаллы ранней генерации эшинита обнаруживают тонкую и грубую ритмичную зональность по химическому составу. Тонкая зональность присуща центральным частям

кристаллов и проявлена в некоторых колебаниях концентраций тория. Грубая зональность выражена в резком обогащении краевых зон роста кристаллов Th и Nb и снижении содержаний Ti и Y. Для мелкозернистых агрегатов эшинита поздней генерации характерна обогащенность фаз церием (до 3.3 мас.% Ce_2O_3) и, в еще большей степени, ураном, содержание которого достигает 8.5 мас.% UO_2 .

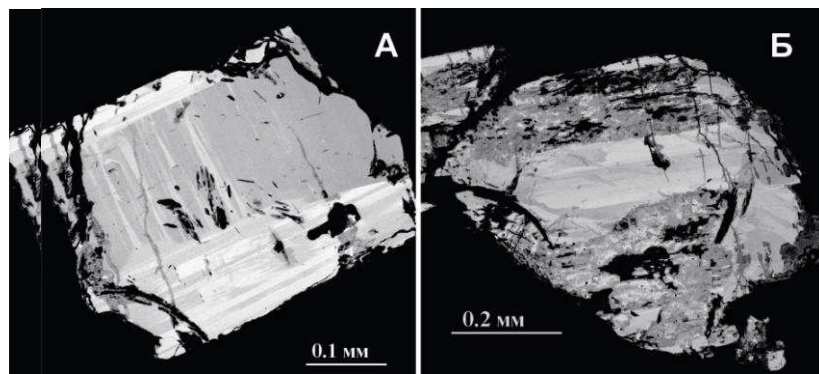


Рис.1. А – зональный эшинит-(Y) ранней генерации. Б – то же, но с замещением полифазным мелкозернистым агрегатом эшинита поздней генерации.

количествах более 20 мас.% (Типоморфизм..., 1989).

U-Pb LA-ICP-MS датирование осуществлялось с помощью секторного масс-спектрометра Thermo Scientific Element2 ICP-MS, интегрированного с лазерной установкой New Wave Research UP-213 в Франкфуртском университете им. И.В. Гёте (Германия).

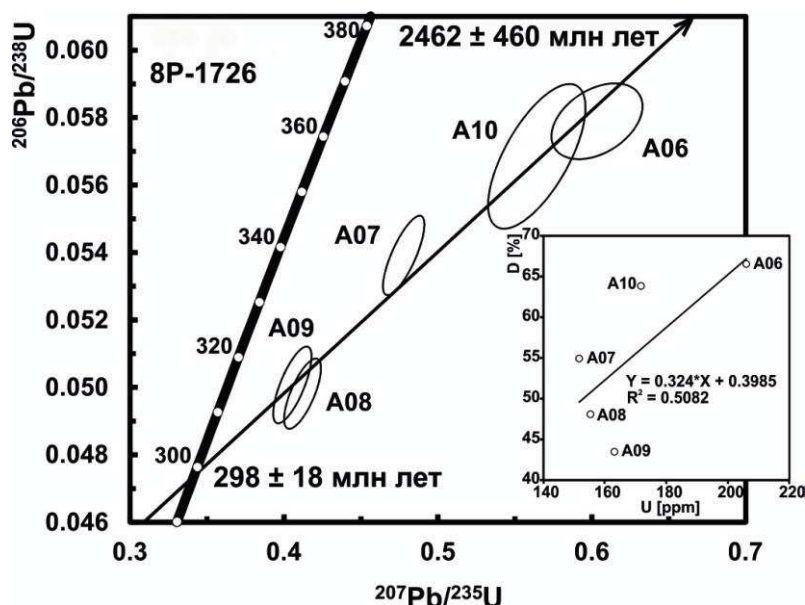


Рис. 2. График с конкордией для эшинита из Карабашского массива. D – дискордантность.

приближении ниже монацита, судя по наблюдаемой относительно линии согласованных значений.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 12-05-00734а.

Характерная черта химического состава эшинита из изученных метасоматитов – низкое содержание в нем Nb (4-8 мас.%) и, соответственно, высокое – Ti (41-48 мас.%). По этому признаку минерал резко отличается от всех разновидностей эшинита из щелочных комплексов Урала, в которых содержание Ti не поднимается выше 30 мас.%, а Nb присутствует в

На графике Аренса-Везерилла дискордантное положение фигуративных точек аппроксимируется линией регрессии, нижнее и верхнее пересечения которой с конкордией определяет возрасты 298 ± 18 млн лет и 2462 ± 460 млн лет соответственно, в пределах полученных аналитических погрешностей согласуясь с U-Pb LA-ICP-MS данными для сосуществующего монацита 317 ± 18 млн лет, выделенного из этого же образца, что, вероятно, свидетельствует о температуре вскрытия U-Pb системы в первом степени дискордантности