

**О ВОЗРАСТЕ ПСЕВДОЛЕЙЦИТОВЫХ ТЫЛАИТОВ
КОСЬВИНСКОГО КАМНЯ (ПЛАТИНОНОСНЫЙ ПОЯС УРАЛА):
СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ Q-ICP/MS И ID-TIMS Rb-Sr
ИЗОТОПНОГО ДАТИРОВАНИЯ**

Ронкин Ю.Л.*, Пушкарев Е.В.*, Богомолов Е.С.**

**Институт геологии и геохимии УрО РАН, Екатеринбург, ronkin@r66.ru*

***Институт геологии и геохронологии докембрия РАН, Санкт-Петербург,
e.bogomolov@mail.ru*

Платиноносный Пояс Урала, представляющий собой сложную, 900 километровую геологическую структуру, состоящую из 14 крупных ультрабазит-базитовых массивов, считается бесспорным эталоном комплексов так называемого зонального типа, определяющим признаком которого являются содержащие самородную платину дунитовые «ядра», окруженные концентрическими пироксенитовыми оболочками. В последнее время, с помощью K-Ar, Rb-Sr, Sm-Nd и U-Pb изотопных методов датирования для различных образований Платиноносного Пояса Урала был получен достаточно представительный объем геохронологических данных, среди которых фигурируют результаты Rb-Sr датирования семи псевдолейцитовых тылаитов Косьвинского Камня в Кытлымском массиве, определяющие возраст 340 ± 22 млн. лет [1]. Поскольку тылаиты входят в единую ассоциацию с дунитами и клинопироксенитами, то авторы этой работы предположили, что полученный Rb-Sr возраст 340 ± 22 млн. лет отражает время формирования всей дунит-клинопироксенит-тылаитовой серии пород, что вызвало определенную дискуссию, так как такая трактовка находилась в известном противоречии с наблюдаемыми геологическими фактами.

Рассмотрев аналитические материалы, приведенные в этой работе, мы пришли к следующему заключению: 1) корректность применения Rb-Sr метода к валовым составам, демонстрирующим «растяжку» по оси $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ всего лишь до величины 0.129 – сомнительна; 2) $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ отношение, полученное с применением квадрупольного анализатора Q-ICP/MS Elan 5100 [4] вместо изотопного разбавления (ID) с окончанием на прецизионном твердофазном масс-анализаторе (TIMS), скорее всего, определено с более высокой погрешностью, чем это было указано в статье. Это заключение стало катализатором для проведения нового исследования уже с применением технологии ID-TIMS в ИГГД РАН (г. С.-Петербург), целью которого стала проверка полученных ранее данных и уточнение геологического возраста псевдолейцитовых тылаитов. Эта работа стала возможной благодаря предоставленным в наше распоряжение Е.В. Пушкаревым тех же самых проб тылаитов, которые были использованы ранее в работе 2003 года [1], за исключением одного (КТ-399) образца.

Поскольку данные о содержании Rb и Sr были известны из предыдущей работы [1], знание этих величин позволило минимизировать погрешности связанные с выбором оптимального соотношения исходных количеств образца и смешанного спайка $^{85}\text{Rb}+^{84}\text{Sr}$ в соответствующих смесях. Результирующие суммы трассера с образцом заливались смесью азотной и плавиковой кислот в тefлоновых автоклавах, и далее подвергались длительному нагреву при температуре около 180°C до полного разложения. Выделение Rb и Sr для изотопного анализа осуществлялось путем катионообменной хроматографии на смоле марки AG50W-X8. Анализ изотопного состава Rb, Sr производился на мультиколлекторном масс-спектрометре Triton (обладающего, как известно, наилучшими на сегодня метрологическими характеристиками в своем классе) в статическом режиме, с дальнейшей коррекцией на изотопное фракционирование стронция путем нормализации измеренных отношений к величине $^{86}\text{Sr}/^{88}\text{Sr} = 0.1194$. Нормализованные таким образом отношения изотопов стронция приводились к значению $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.71025$, признанным лучшим для международного изотопного стандарта NBS-987. Погрешность определения отношения $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ ($\leq 0.5\%$), контролировалась путем соответствующего анализа международного стандарта BCR-1, для которого серия из шести определений дала следующие результаты: содержание Rb = 45.9 ppm, содержание Sr = 329 ppm, $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr} = 0.4027 \pm 0.0009$, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.705013 \pm 0.000006$. Уровень холостого опыта составил 30 pg для Rb и 30 pg для Sr соответствен-

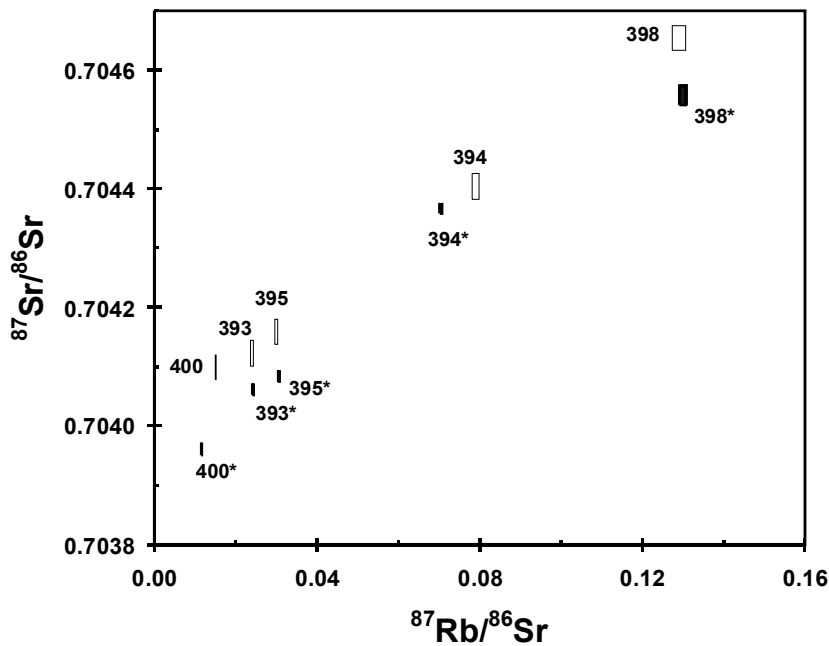


Рис. 1. Rb-Sr изотопные данные для тылаитов Кытлымского массива Платиноносного пояса Урала.

Размер прямоугольников пропорционален соответствующим $\pm 2\delta$ погрешностям по осям координат. Залитые прямоугольники с номерами проб отмеченные (*) отображают фактуру, полученную в настоящей работе с помощью ID-TIMS. Остальное по [1]. Индексы КТ для краткости не приводятся.

но. Обработка результирующих Rb-Sr изотопных данных осуществлялась с помощью программы Isoplot ver. 3.6.

Результаты выполненных работ приведены на рисунке 1. Сравнительный анализ вновь полученных (ID-TIMS) и ранее опубликованных [1] Rb-Sr изотопных данных, демонстрирует значимые расхождения (коэффициент вариации по отношению $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ достигает 18.1%, проба КТ-400, содержащей минимальное количество рубидия) переводящие ранее полученную [1] изохронную зависимость в разряд эрохронной, констатируя отсутствие гомогенизации Rb-Sr систематики и наличие геохимической дисперсии, Y модель МакИнтайра [3].

Проведенные исследования с применением более точного ID-TIMS метода определения распространенностей изотопов Rb, Sr и их концентраций показали, что вновь полученные изотопные отношения в разной степени (рис. 1) отличаются от результатов, полученных ранее [1]. Более того, совокупность полученных Rb-Sr ID-TIMS данных не соответствует изохронной зависимости, что значительно усложняет интерпретацию Rb-Sr данных.

Таким образом, каменноугольный Rb-Sr изохронный возраст псевдолейцитовых тылаитов, опубликованный в цитируемой работе [1], следует признать артефактом, полученным из-за некорректной методологии Rb-Sr изотопных исследований. Тем не менее, уже на данном этапе исследований, можно предположить, что нарушение Rb-Sr изотопной системы изученного вещества, вероятно, связано с реакционно-метасоматическими изменениями, и в том числе, развитием позднего флогопита в процессе метаморфизма пород в присутствии щелочного флюида [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Пушкарев Е.В., Ферштатер Г.Б., Беа Ф., Монтеро П., Скэрроу Дж. Изотопный Rb-Sr возраст псевдолейцитовых тылаитов Платиноносного пояса Урала // ДАН. 2003. Т. 388. № 3. С. 373–377.
2. Krause J., Harlov D.E., Pushkarev E.V., Brugmann G.E. Apatite, phlogopite and clinopyroxene as tracers for metasomatic processes in nepheline-olivine melanogabbros of Uralian-Alaskan-type complexes in the Ural Mountains, Russia // Тр. III Международной конференции «Ультрабазит-базитовые комплексы складчатых областей и связанные с ними месторождения». Екатеринбург: ИГТ УрО РАН, 2009. Т. 1. С. 18-20.
3. McIntyre G.A., Brooks C., Compston W. and A. Turek. The statistical assessment of Rb-Sr isochrones // J. Geophys. Res. 1966. V. 71. P. 5459-5468.
4. Montero P., Bea F. Accurate determination of $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ and $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ ratios by inductively-coupled-plasma mass spectrometry in isotope geoscience: an alternative to isotope dilution analysis // Analytica Chimica Acta. 1998. V. 358. № 3. P. 227-233.