

ОТЗЫВ

на диссертацию Соболева Ивана Дмитриевича «Основные временные рубежи и эволюция магматизма Полярноуральской островодужной системы», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 – общая и региональная геология

В рассматриваемой работе, состоящей из введения, шести глав, заключения, списка литературы, двадцати четырех приложений и представленной текстом на 211 страницах машинописного текста, соискатель, на основе обширного материала, собранного за шесть полевых сезонов (2007-2018 гг), в рамках работ по ГМК-200 листов Q41-XYI, Q-41-XXII, Q-42-III и соответствующих аналитических работ (методы оптической и электронной микроскопии, рентгено-флуоресцентный анализ, ICP-MS trace elements, U-Pb SIMS & LA ICP-MS датирование цирконов) рассматривает проблемы эволюции магматизма Полярноуральской островодужной системы, что в конечном итоге, позволяет, диссертанту сформулировать конкретные защищаемые положения, позволяющие претендовать на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 – общая и региональная геология.

Некоторые замечания.

1. Отсутствуют координаты мест отбора изученных образцов. Надо полагать, что эта информация содержится в соответствующих материалах по ГМК-200 листов Q41-XYI, Q-41-XXII, Q-42-III.
2. На стр. 12 диссертации, автор пишет: "Полученные новые **высокоточные** U-Pb датировки цирконов и систематическое рассмотрение геохимических данных для плутонических и вулканических пород существенно меняют сложившиеся представления о палеозойской геодинамике восточного склона Полярного Урала". Здесь, уместно отметить, то проведенное соискателем U-Pb SIMS, и тем более LA-ICP-MS датирование соответствующих цирконов, строго говоря, не относится к разряду "*прецизионных методов*" изотопной геологии в сравнении, например, с U-Pb CA ID-TIMS техникой, погрешности, которой, на порядок, и более чем, меньше. Здесь следует отметить, что в настоящее время изучение U-Pb систематики циркона осуществляется как классическим способом — ID-TIMS (ID-MC-ICP/MS), так и методами локального датирования (SIMS и LA ICP/MS). Поскольку, основы рассматриваемых методов датирования фундаментально отличаются, каждому из них присущи свои преимущества и недостатки.

Так называемые "классические" U-Pb ID-TIMS или ID-MC-ICP/MS методы позволяют получить беспрецедентную, на сегодня, точность датирования как единичных кристаллов циркона (до 0,05%), так и их фрагментов, однако претворение этих методик

относительно трудоемко и дорогостояще, кроме того известные методологические трудности вызывает датирование этими методами полифазного гетерогенного циркона, требующего реализации физической и химической сепарации.

U-Pb SIMS метод дает возможность датировать нано-объемы в пределах одного кристалла, что позволяет исследовать отдельные области и домены. Данное обстоятельство важно при дефиците исходного материала (единичные аксессуары из уникального материала, метеоритов и тому подобных веществ). Другими, возможностями, является высокопроизводительное U-Pb SIMS датирование многих сотен и тысяч детритовых цирконов, поскольку этот способ датирования, несмотря на сравнительно меньшую точность, поддерживает одно из важнейших направлений в исследовании транспортировки обломочного вещества при процессах осадконакопления, а также определение закономерностей профильного распределения концентрационных градиентов Pb, U и Th исследуемых кристаллов.

Основным недостатком U-Pb SIMS метода, является значительная, на порядок и более, погрешность U-Pb датирования в сравнении с ID-TIMS или ID-MC-ICP/MS, «маскирующая» возможные потери Pb (и/или привнос U), обуславливая появление артефактов при интерпретации U-Pb цирконовых данных. Это, в свою очередь, нередко, приводит к выделению несуществующих этапов магматизма, метаморфизма, ложным представлениям о длительной эволюции изучаемых геологических объектов и т.д. и т.п. Наиболее значима неопределенность U-Pb SIMS датирования при использовании этого инструментария для калибровки геохронологической шкалы, а также попытках датировать сближенные во времени геологические события. Более, того, при получении U-Pb SIMS возрастных данных, носящих сенсационный характер, авторы часто пребывают в уверенности, что ими решена соответствующая прямая геохронологическая задача. Однако с появлением по этому же объекту U-Pb ID-TIMS данных, показывающих иные временные закономерности, результаты U-Pb SIMS датирования часто начинают рассматривать в качестве основы для решения обратной геохронологической задачи. В этом случае SIMS результаты, отличающиеся от U-Pb ID-TIMS данных, начинают интерпретировать, как датировки, отражающие процессы «омоложения», «удревнения» (вследствие наличия унаследованного, ксеногенного материала), в то время как интригующие вариации SIMS данных от реперных (т.е. действительных) значений возраста являются всего лишь следствием неконтролируемых погрешностей.

Таким образом полученные автором U-Pb SIMS и LA-ICP-MC на самом деле не являются "высоточными датировками", поскольку на графиках с конкордией площадь конкретного эллипса полученного с помощью U-Pb SIMS метода может служить

геометрическим местом для локализации множества фигуративных точек (рис. 1) определенных с помощью U-Pb ID-TIMS.

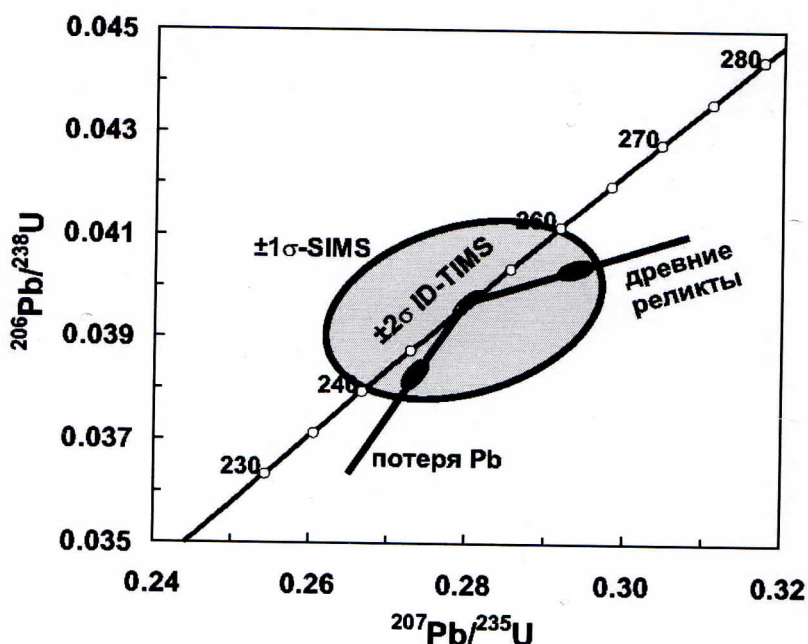


Рис. 1. Сравнение погрешностей U-Pb SIMS и U-Pb ID-TIMS датирования циркона пермского возраста [Claoue-Long, Zhang, 1991; Bowring, Schmitz, 2003; Понкин и др., 2009]. Площадь конкретного эллипса полученного с помощью U-Pb SIMS метода (серая закрашка) может служить геометрическим местом для локализации множества фигуративных точек определенных с помощью более разрешающих U-Pb ID-TIMS измерений (выделено черным).

Иными словами, при U-Pb SIMS датировании часто складывается ситуация, когда положение фигуративной точки на графике с конкордией не может быть однозначно определено как конкордантное или дискордантное (см. рис. 1), что наиболее ярко проявляется в случае сближенных во времени геологических событий.

3. В приложениях содержащих U-Pb данные имеются неточности, не стыкующиеся с приведенными далее параметрам U-Pb системы. К примеру, в приложении 3, для кратера S221-8 приводятся значения $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}=1.657$, $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}=0.1651$, тогда как, скорее всего вероятные значения 0.657 и 0.0651, соответственно.

4. При построении U-Pb гистограмм полученных как SIMS, так и LA-ICP-MS методами используются разные подходы, что в определенной степени затрудняет интерпретацию. Строго говоря, имело смысл рассчитывать конкордантный возраст для каждого кратера, а затем по этим данным строить соответствующие зависимости.

5. При возрастных построениях, автор ссылается на "международную геохронологическую шкалу", однако не конкретизируя какую.

Тем не менее, резюмируя, отмечу, что рассматриваемая диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 25.00.01 – «Общая и региональная геология» (по геолого-минералогическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а ее автор – Соболев Иван Дмитриевич – заслуживает присуждения соответствующей ученой степени.

Ронкин Юрий Лазаревич

Старший научный сотрудник лаборатории литологии

Полное наименование организации: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого Уральского отделения Российской академии наук (ИГГ УрО РАН)

Адрес: 620016, г. Екатеринбург, ул. Вонсовского, д. 15

Интернет сайт организации: <http://www.igg.uran.ru>

Электронный адрес написавшего отзыв: y-ronkin@mail.ru

Тел.: +7 (919) 392-63-78

Я, Ронкин Юрий Лазаревич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

«23» сентября 2019 г.

Место печати

Подпись

Подпись Ронкина Юрия Лазаревича заверяю:

заведующая общим отделом ИГГ УрО РАН, Верхоглядова С.В.

