

Отзыв

официального оппонента на диссертацию Сомсиковой А.В. «Геохронология и изотопные характеристики источников вещества магматических и метаморфических пород Кичерской зоны западной части Байкало-Муйского складчатого пояса», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Диссертация Алины Вадимовны Сомсиковой посвящена весьма сложной в изотопно-геохронологическом аспекте теме – хронологии метаморфических процессов. В качестве геохронометра использован циркон с его U-Pb изотопной системой, а в качестве инструмента исследования – локальные методы: лазерная абляция с масс-спектрометрией с индуктивно-связанной плазмой (LA ICP-MS) и вторично-ионная масс-спектрометрия (SIMS). Циркон и эти два метода являются наиболее популярной связкой в настоящее время. В качестве метода изучения источников вещества использованы радиогенные изотопы неодима и стронция – ещё одна популярная связка, не теряющая лидерства среди других методов уже более сорока лет.

Следует полностью согласиться с предложенной автором оценкой актуальности разбираемой работы, заключающейся по его мнению в том, что ключом к пониманию глубинных процессов является изучение выведенных на поверхность гипабиссальных комплексов. Южная часть Кичерской зоны Байкало-Муйского пояса представляется весьма перспективным местом для подобных исследований. Следует добавить, что результаты этих исследований имеют весьма важное значение для лучшего понимания позднепротерозойских процессов формирования рудной (в частности, золоторудной) минерализации Байкало-Муйского пояса и региона Северного Забайкалья в целом.

Представленная на рассмотрение диссертационная работа имеет объём 186 страниц, из которых 127 заняты собственно текстом, иллюстрациями и таблицами. Обширный список использованной литературы занимает 20 страниц и содержит 210 ссылок. Основной объём цифровых результатов помещён в многостраничное (38 стр.) приложение.

Диссертация состоит из введения, семи глав и заключения.

Введение составлено в традиционном для кандидатских диссертаций стиле и разбито на всем хорошо знакомые параграфы. Текст введения дословно воспроизведен в автореферате.

Первая глава описывает результаты предшествующих диссертационной работе исследований. Составленный обзор получился весьма подробным, он показывает, что автор очень хорошо представляет себе структурно-геологическую, геохронологическую и

петрологическую изученность района. Текст главы достаточно труден для восприятия неподготовленного читателя. Замечаний к первой главе нет.

Во второй главе дано описание геологического строения района, в котором проводились исследования. Из этой части текста становится ясно, что автор принимал деятельное участие в полевых исследованиях, отлично знает местность и её структурно-геологические особенности. В главе приведены все необходимые словесные и графические привязки отобранных для изучения проб и образцов. Замечаний к тексту главы и графическому оформлению нет.

Третья глава является методической, она содержит описание процесса опробования комплекса пород, подготовки вещества для инструментальных исследований, особенностей минералогического изучения выделенных зерен циркона и изотопных исследований. Приведённое описание является детальным и создаёт хорошее представление о том, как конкретно проводили все предпринятые работы. *Замечания в третьей главе:* 1) наличие опечаток, в том числе в обозначениях массовых чисел изотопов и числовых значениях некоторых ключевых изотопных отношений; 2) нет ссылки на источник сведений о значении отношения $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ в примитивной мантии; 3) странное значение $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}=0,13225$ в континентальной коре со ссылкой на отсутствующую в списке литературы работу Тейлора и МакЛеннана.

В четвёртой, пятой и шестой главах автор описывает полученные результаты изучения, соответственно, пород гранулитового комплекса, базитовых пород массива Тонкий мыс и дайковых гранитоидов. Применён стереотипный план описания: 1) петрография и химический состав пород, 2) Rb-Sr и Sm-Nd изотопные результаты 3) результаты минералогического и U-Pb изотопного изучения циркона. Описание результатов по породам гранулитового комплекса дополнительно содержит термобарометрические данные. В описании данных, полученных по базитам, напротив, нет параграфа по U-Pb результатам.

Три главы вмещают основной объём текста диссертации и иллюстраций в виде микрофотографий и различных диаграмм. Стереотипный план облегчает восприятие сложного материала.

Общее замечание к четвёртой, пятой и шестой главам: автор даёт в тексте изложения частичную (в узком контексте факта единичного изотопного наблюдения) интерпретацию описываемых результатов и отсылает читателя к более подробному обсуждению в седьмой главе; тем не менее, эта частичная интерпретация уже здесь носит характер вывода о возрасте геологического события или природе источника вещества изученной породы. *Еще одно замечание* относится к неудачному выбору представления

начального изотопного состава стронция в нотации $\epsilon\text{Sr}(T)$, которое сейчас мало (если вообще) используется; в тех фрагментах, где автор переходит на привычный вариант $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0$ воспринимать информацию значительно проще.

Ключевым разделом диссертации является *седьмая глава*, в которой автор приводит обсуждение своих весьма нетривиальных результатов. Изложение открывает параграф с обсуждением U-Pb данных, полученным локальными методами по циркону из гранулитов. За этим параграфом следуют первое и второе защищаемые положения. Далее следует параграф с обсуждением данных, полученных по гранитоидам завершаемый третьим и четвёртым защищаемыми положениями. Кроме этого, в главе уделено внимание данным по базитовым породам массива Тонкий мыс и этапам гранитоидного магматизма, не сопровождаемым защищаемыми положениями.

Обсуждая хронологию гранулитового комплекса, автор уделяет особое внимание сравнению данных, полученных двумя локальными методами: метод SIMS на весьма ограниченном по количеству материале (43 точки) дал существенно другие результаты, чем результаты, полученные методом LA ICP-MS на почти в десять раз большей выборке. Этому факту дано внятное и представляющееся верным объяснение, обоснованное более высокой локальностью (и, соответственно, точностью) пробоотбора в SIMS. Автор отмечает в дополнение к этому, что на ранней стадии проведения исследований методом LA ICP-MS (в отличие от SIMS) минералогическое изучение циркона не проводили в нужном объёме, но дальше этой констатации не идёт. Результаты, полученные методом SIMS, таким образом, имеют в работе ключевое значение – они задают рамки для интерпретации данных LA ICP-MS анализа.

Замечание: сравнительный анализ данных, полученных SIMS и LA ICP-MS методами по циркону образцов 2914 и AB2, делает обоснованным построение дискордии с нижним пересечением 640 ± 10 млн лет; ниже этого пересечения находится некоторое количество LA ICP-MS аналитических точек, их положение «учтено» при вычислении данной датировки, т.е. они статистически «имеют» возраст 640 млн лет; вопрос – что даёт основание думать по-другому в отношении LA ICP-MS точек образца 2821? Без парирования этого вопроса вывод о ретроградном метаморфическом преобразовании гранулитов в период 630-600 млн лет назад из первого защищаемого положения будет необоснованно спекуляцией.

Обсуждение данных, полученных по гранитоидам, концентрируется на геохимических и изотопных характеристиках изученных кислых пород. Этим данным даётся адекватное объяснение, в частности, в отношении возраста их образования на рубеже 600 млн лет назад. К сожалению, автор не использовал этот факт при

выстраивании обсуждения хронологии гранулитового комплекса, хотя ранее (в главе 6) эта тема звучала, но, по-видимому, не нашла продолжения в выводах.

Выводы, сформулированные в виде четырёх защищаемых положений, во всём (кроме предположения о ретроградном метаморфизме гранулитового комплекса 600-630 млн лет назад) достаточно надёжно обоснованы и потому достоверны. Изотопно-геохронологические и изотопно-геохимические исследования района междуречья Слюдянка-Рель получены впервые. Впервые в исследованном районе выделен самостоятельный магматический комплекс гипабиссальных тоналитов-плагиогранитов-лейкогранитов.

Диссертация Сомсиковой А.В. на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук является научно-квалификационной работой, в которой предложено решение научной задачи – установлению хронологии и характеристике источников вещества пород Кичеркой зоны Байкало-Муйского пояса – имеющего значение для развития геохимии, а так же ряда смежных геологических дисциплин, включающего региональную геологию, геотектонику и петрологию. Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, выдвинутые для публичной защиты новые научные результаты и положения свидетельствуют о личном вкладе автора диссертации в науку.

По теме диссертации Сомсиковой А.В. (в составе авторских коллективов) опубликованы три научные статьи в журналах из перечня ВАК. Подготовленный автореферат полностью соответствует представленной диссертации.

Работа, представленная Сомсиковой Алиной Вадимовной для защиты, соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание степени кандидата наук, и её автор заслуживает присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

официальный оппонент: кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории изотопной геохимии и геохронологии Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук (ИГЕМ РАН)

Шатагин Константин Николаевич
119017, Москва, Старомонетный пер., 35, ИГЕМ РАН
www.igem.ru; shat@igem.ru; +7 (499) 230-82-87

Я, Шатагин К.Н., даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

19 сентября 2022 года

**Подпись рудника
удостоверяется.**

Заведующий канцелярией федерального государственного бюджетного учреждения «Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук» **МИНОБРНАУКИ России**

