

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

Диссертационная работа Сомсиковой А.В. посвящена изотопно-геохимическому и геохронологическому исследованию неопротерозойских метаморфических и магматических ассоциаций западной части Байкало-Муйского складчатого пояса (Кичерская зона), относящегося к восточной части Центрально-Азиатской складчатого пояса (ЦАСП) и складчатому обрамлению Сибирского кратона. Актуальность исследования определяется дискуссионностью и сложностью вопросов расчленения аккреционно-коллизийных структур и восстановления последовательности их формирования как для рассматриваемого района, так и других регионов южного складчатого обрамления Сибирского кратона. В работе Сомсиковой А.В. впервые реконструирована последовательность формирования трех главных породных ассоциаций юго-запада Кичерской зоны: гранулитовой, троктолит-габбровой и плагиогранит-гранитной в интервале времени от 830 до 595 млн лет. В основу положены структурно-геологическая информация и результаты комплексного исследования пород и минералов современными методами изотопной геохимии и геохронологии. Сложность решаемой геологической задачи обусловила необходимость использовать различные методы изотопной геохронологии и обосновать оптимальное их сочетание для датирования пород, испытавших гранулитовый метаморфизм. В этом состоит как новизна методического подхода соискателя, обеспечившего успешное решение геологических задач, так и практическая значимость диссертационного исследования, дающего рекомендации для изучения высокотемпературных метаморфических комплексов.

Диссертационная работа А.В. Сомсиковой состоит из введения, 7 глав и заключения. Объем работы составляет 186 страниц, включая рисунки, таблицы, приложения и списка литературы из 210 публикаций.

Глава 1 «Обзор предшествующих исследований Кичерской зоны...» содержит не только анализ опубликованных данных по геологии и геохронологии западной части Байкало-Муйского пояса и рассматриваемого района, но и, что наиболее важно, выявляет нерешенные вопросы. Это позволяет автору обосновать постановку задач диссертации. Информация изложена довольно кратко, демонстрирует способность автора критически анализировать имеющиеся представления о геологической истории региона и серьезных замечаний не вызывает. К сожалению, автор уже не возвращается к геохронологическим

Главные результаты, изложенные в главе 4 состоят в обосновании различного происхождения эндербито-гнейсов и чарнокитов, как продуктов гранулитового метаморфизма магматических протолитов и продуктов кристаллизации расплава в условиях гранулитовой фации, исходя из различий в генезисе и возрасте циркона. Интерпретация данных по циркону, полученных двумя методами LA ICP MS и SIMS (SHRIMP II), которые имеют различное пространственное разрешение, позволила изящно решить сложную задачу определения возраста пород, формировавшихся в условиях высокотемпературного метаморфизма. С помощью изотопных данных установлена также разновозрастность источников эндербито-гнейсов и чарнокитов. Что касается пород, получивших название апочарнокитовые гнейсы, то сложно согласится с представлением автора об их формировании в результате регрессивного метаморфизма чарнокитов. Регрессивные изменения в условиях амфиболитовой фации это изохимический процесс. Вместе с тем, эти два типа пород резко различаются по содержанию петрогенных и редких элементов, характеру спектров РЗЭ с разным знаком европиевых аномалий. Исходя из одновозрастности и сходства изотопного состава можно заключить, что это два самостоятельных типа пород образовавшихся из одного типа источников, но вероятно при различных условиях плавления.

Еще ряд вопросов и замечаний к материалу этой главы. 1. Почему для эндербито-гнейсов ϵNd и ϵSr рассчитаны на 600 млн лет, а не на возраст их магматического протолита - 820 млн лет. Вы полагаете, что при гранулитовом метаморфизме происходило фракционирование Sm и Nd? 2. Не понятно какую породу представляет обр.2821. Она названа эндербито-гнейсом (стр. 69), однако, судя по отсутствию цирконов древнее 640 млн лет это чарнокит. 3. Для возрастов рассчитанных при использовании данных SHRIMP II не приведены значения СКВО.

В небольшой по объему главе 5 дана краткая характеристика троктолитов массива Тонкий мыс, доказано их формирование из деплетированного мантийного источника, что типично для основных пород океанического или субдукционного происхождения. Среди этих пород по химическому составу выделены низко- и высокотитанистые разновидности, а по изотопному составу обособляется две группы: с высокими положительными и отрицательными величинами ϵNd . Как эти группы, выделенные по разным параметрам, соотносятся между собой? На какой возраст рассчитывались изотопные параметры троктолитов? К сожалению, интересная информация по троктолитам не получила детальной интерпретации и не нашла отражения в защищаемых положениях.

В главе 6 дана характеристика состава, возраста и изотопных параметров гранитоидов жильного комплекса. Этот комплекс гранитоидов выделен впервые

данным предшественников, что оставляет не ясным как новые результаты, полученные им, соотносятся с данными других исследователей, что было бы уместно сделать в последней главе, в которой обсуждаются главные этапы геологической истории региона.

В главе 2 изложены результаты геологического изучения юго-западной части Кичерской зоны, полученные соискателем совместно с коллегами и соавторами по публикациям. Эта глава сопровождается детальными геологическими схемами района исследований и отдельных его участков, фотографиями коренных обнажений, детальными описаниями строения трех рассматриваемых в работе комплексов, что создает надежную геологическую основу для последующей интерпретации изотопно-геохронологических данных. В главе указаны места отбора ключевых проб пород, что является важным для использования полученных данных другими исследователями.

В третьей главе последовательно изложены использованные автором методы исследования, включающие как методику опробования и подготовку проб, так детальное описание всех методов анализа изотопного состава пород и датирования циркона. Особо хотелось бы отметить детальное описание комплекса современных методов изучения основного минерала-геохронометра – циркона, включающего анализ зональности циркона, его редкоэлементного состава, а также особенностей двух использованных геохронологических методов. Эта глава демонстрирует глубокое понимание автором всех использованных аналитических методик и, соответственно, обосновывает надежность полученных с их помощью результатов и корректность их интерпретации. К главе имеется два замечания. Первое, не указан источник данных для изотопных отношений примитивной мантии, а также не отмечено относительно какого мантийного резервуара рассчитывался модельный возраст. Если это, как традиционно принимается, деплетированная мантия, то следовало привести ее параметры. Второе, для оценки температуры образования циркона использован термометр по содержанию в нем Ti . Однако, не указано содержат ли породы рутил и, если нет, то какое значение использовалось для активности Ti .

В главах 4-6 изложены главные результаты исследования трех ключевых объектов: гранулитового, троктолит-габбрового и плагиогранит-гранитного комплексов, они составляют основной объем диссертационной работы. Информация изложена по единому плану: петрография, состав пород по петрогенным и редким элементам, изотопно-геохимическая характеристика пород, результаты изотопного датирования, изучения строения и состава циркона, что дает достаточно полную характеристику этих породных ассоциаций. Материал этих глав является основой для защищаемых положений диссертации, обоснованность которых не вызывает сомнения.

соискателем. Внедрение жильных гранитоидов, секущих все ранее сформированные комплексы, маркирует завершение аккреционно-коллизийных процессов в Кичерской зоне и, следовательно определение их возраста имеет принципиальное значение для реконструкции геологической истории региона. Автором убедительно доказана вещественная гетерогенность гранитоидов при сходстве возраста и изотопного состава. Для плагиогранитов показано сходство с адакитами, формирование которых может происходить в различных геодинамических обстановках. Остается только сожалеть, что автором не предложена модель, позволяющая объяснить одновременное образование из сходных по изотопному составу источников плагиогранитов и калиевых гранитов.

Глава 7 является итоговой, в ней автором проведен анализ всего комплекса изотопных и геохронологических данных с обоснованием защищаемых положений, освещены некоторые методические вопросы, а также обсуждаются главные геологические следствия из новой изотопно-геохронологической информации. К числу методических вопросов, рассмотренных в этой главе, относится оценка степени метамиктности датированных цирконов, с которой связана частичная потеря радиогенного свинца, а также анализ возможностей (достоинств и недостатков) методов LA ICP MS и SIMS (SHRIMP II) для датирования многофазных цирконов из гранулитов. Как уже отмечалось методические рекомендации, состоящие в необходимости комплексирования методов и привлечения информации по внутреннему строению и составу циркона, определяют практическое значение диссертационной работы.

В плане интерпретации геохронологических данных, изложенных в главе 7, представляется не вполне обоснованной оценка времени амфиболитового метаморфизма около 610 млн лет, исходя из минимальных значений возрастов циркона из пород гранулитового комплекса. В аккреционно-коллизийных обстановках, как правило метаморфизм и гранитообразование субсинхронны, поскольку обусловлены одним и тем же тепловым источником. В этой связи более вероятным представляется, что метаморфизм амфиболитовой фации был близок по времени к внедрению жильных гранитоидов. Минимальные возрастны значения по циркону из чарнокитов и «апочарнокитовых гнейсов» не имеют геологического смысла, а отражают частичную потерю свинца и смещение по дискордии, скользящей вдоль конкордии, как и полагает соискатель.

В заключении суммированы основные результаты исследования, в том числе не вошедшие в защищаемые положения и касающиеся корреляции с другими породными ассоциациями рассматриваемого региона, а также отмечены некоторые не решенные вопросы.

Не смотря на отмеченные выше недостатки диссертационной работы у меня нет принципиальных замечаний к защищаемым положениям, которые надежно обоснованы комплексом новых представительных геологических, изотопных и геохронологических данных и корректной их интерпретацией. Результаты диссертационного исследования изложены в трех работах, опубликованных в журналах из списка ВАК, в том числе за первым авторством соискателя. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Заключение. Диссертационная работа А.В. Сомсиковой представляет решение геологической задачи – реконструкции неопротерозойской истории формирования магматических и метаморфических ассоциаций пород Кичерской зоны с выделением главных тектонических этапов на основе комплекса геохронологических и изотопно-геохимических данных. Она полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Сомсикова Алина Вадимовна заслуживает присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 — геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Туркина Ольга Михайловна,
доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории петрологии и рудоносности магматических формаций
Институт геологии и минералогии СО РАН
630090, Новосибирск, пр. академика Коптюга 3.
turkina@igm.nsc.ru +7 9139015205
Я, Туркина О.М., даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.
13 сентября 2022 года


ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ЗАВ. КАНЦЕЛЯРИЕЙ
ЩИПОВА Е.Е.
15.09.2022 г.

