

Отзыв официального оппонента

на диссертационную работу Иванова Александра Владимировича «СОСТАВ, ВОЗРАСТ И ИСТОЧНИКИ ОБЛОМОЧНОГО МАТЕРИАЛА КОНГЛОМЕРАТОВ РАННЕГО ПАЛЕОЗОЯ ЮГА ТУВЫ», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 – «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых»

Изучение обломочного материала конгломератов предоставляет информацию о составе и возрасте питающих провинций, что имеет важное значение для проведения региональных и глобальных корреляций геологических комплексов, палеогеодинамических реконструкций и металлогенического прогноза. Дефицит геохронологических и изотопно-геохимических данных для этого класса пород при исследованиях Тувинского сегмента Центрально-Азиатского складчатого пояса определяет **актуальность** диссертационной работы Иванова А.В., которая даёт информацию об основных закономерностях формирования раннепалеозойских конгломератов юга Тувы. В основу работы положены результаты комплексного геологического, петрографического, минералогического, геохимического, изотопного и геохронологического изучения грубообломочных пород, а также пород из разрезов, характеризующих осадочные и вулканогенно-осадочные последовательности, что позволило автору определить обстановки седиментации, состав и возраст пород, являющихся источником сноса.

В ходе выполнения работы был проведён большой объём аналитических исследований, выполненных с применением современных методов, включая масс-спектрометрические. Изучено 215 шлифов, выполнено 174 определения основных компонентов (РФА), 136 определений редких элементов (ICP MS) в породах. Выполнено U/Pb датирование (LA-ICP MS) 812 зёрен цирконов из 26 проб. При датировании цирконов оценивалось внутреннее строение зёрен в изображениях, полученных катодолюминесцентным методом. Определён изотопный состав С и О в 9 пробах карбонатных пород. Для 6 проб получены изотопные характеристики Sr, для 8 проб оценены Sm-Nd изотопные параметры. Изучение минерального состава проводилось методом сканирующей электронной микроскопии в 6 образцах.

Диссертационная работа Иванова А.В. состоит из введения, 6 глав и заключения. Общий объём работы 192 страницы, включая иллюстрации к каждой главе и 25 приложений с табличными данными и фотографиями зёрен цирконов. Список использованной литературы содержит 117 наименований.

Рассмотрим содержание работы по главам.

В 1 главе на основе анализа литературных данных представлена характеристика осадочных, метаморфических и магматических комплексов раннего палеозоя Агардакской и Восточно-Таннуольской структурно-формационных зон. Приведены данные о строении и составе крупных гранитоидных батолитов (Каахемского, Восточно-Таннуольского и Хамсаринского), проявлений базитового магматизма в структурах Западного Сангилена и Эрзинской сдвиговой зоне, ультраосновных комплексов в составе офиолитов Агардакской зоны, щелочных магматических ассоциаций Сангиленского нагорья. Этот обзор, выполненный на высоком уровне, необходим для понимания общих закономерностей формирования тектонических блоков юга Тувы.

Глава 2 посвящена описанию методических подходов при изучении грубообломочных пород юга Тувы. Здесь обосновывается необходимость комплексного подхода при использовании аналитических методов исследования пород и минералов. Учитывая, что автор использовал современные прецизионные методы анализа вещества, достоверность полученных геохронологических и изотопно-геохимических данных не вызывает сомнений.

Главы 3,4,5 занимают основной объём диссертации. В них по единой схеме представлены материалы по геологическому строению, петрографической, изотопно-геохимической, минералогической и геохронологической характеристикам породных комплексов териггической (глава 3), шурмакской (глава 4) и адырташской (глава 5) свит, которые являлись объектами изучения автора. К таким породным комплексам относятся: в териггической свите гравийно-валунные конгломераты, гранитоиды и вулканиты из обломочной части конгломератов, матрикс конгломератов, кварцевые гравелиты, карбонатные породы, в шурмакской свите вулканиты, туфы и туфоконгломераты, базальты и андезибазальты, андезиты и дациты и плагиограниты обломочной части конгломератов, валуны гранитов и песчаников, в адырташской свите комплекс вулкано-генных пород широкого спектра составов по содержанию кремнезёма и продукты вулканической деятельности, а также гранитоидные валуны. Рассмотрены особенности формирования пород этих свит и источники поступления обломочного материала в бассейн седиментации, приведены новые возрастные даты, которые позволяют выделить эпизоды вулканической активности и сопоставить их с данными по разным секторам юга Тувы.

Информация, приведённая в главах 3,4,5 определяет **новизну** диссертационной работы и является основой для защищаемых положений.

Глава 6 является логическим продолжением и завершением всех предыдущих глав. В ней обобщены авторские материалы, которые позволили реконструировать состав и оценить возраст пород раннепалеозойского эрозионного среза при седиментации грубообломочных пород на юге Тувы. С учётом данных, полученных предшествующими исследователями, автор предложил модель, в которой предусматривается образование грубообломочных пород осадочного и вулкано-генного происхождения за счёт осадочной и магматической переработки древнего раннедокембрийского континентального блока. Вулканиты и граниты раннепалеозойских Таннуольской и Хамсаринской островодужных систем не участвовали в поставке обломочного материала изучаемых конгломератов юга Тувы поскольку, как предполагает автор, находятся в тектонических пластинах, надвинутых на породы древнего континентального блока и его активных окраин.

Все защищаемые положения обоснованы фактическим материалом.

Главными достижениями диссертационной работы, расширяющими наши знания о раннепалеозойских геологических комплексах Алтае-Саянской складчатой области, являются:

1. Применение новейших методов датирования и обоснование времени накопления пород териггической свиты (530-520 млн лет), шурмакской свиты (500 млн лет) и адырташской свиты (444 млн лет).
2. Получение новых геохимических и изотопных характеристик грубообломочных пород, что позволило оценить состав пород питающих провинций и предложить модель обстановки раннепалеозойской седиментации на юге Тувинского сегмента Центрально-Азиатского складчатого пояса.

Несомненным достоинством работы является то, что автор применяет комплексирование данных, т.е. использует результаты геологических, минералогических, геохронологических, геохимических и изотопных исследований для оценки механизмов образования конгломератов.

К этой работе никаких существенных замечаний не просматривается.

Ряд замечаний редакционного характера:

1. При использовании классификационных диаграмм TAS необходимо указывать ссылки, учитывая существование нескольких версий таких диаграмм.
2. На фотографиях шлифов нужно приводить фрагменты одного и того же участка в параллельных и скрещенных николях, по возможности подписывать названия минералов.
3. В таблицах с геохимической информацией следует приводить значения содержаний элементов (например, для Rb, Sr, Zr, Ba) по единому принципу с учётом точности метода анализа.
4. Важно указывать какие именно особенности внутреннего строения и морфологические характеристики циркона свидетельствуют о его магматическом происхождении.
5. Не приведена таблица с первичными данными о составе вулканитов из обломков туфо-конгломератов адырташской свиты.

Эти замечания не влияют на главные результаты и выводы работы. Автор показал высокий уровень владения материалом и методами изучения вещественных комплексов. Добротная фактура, актуальность темы исследований, способность автора выстраивать логические цепочки при обсуждении материала и его личный вклад в решение проблемы эволюции литосферы Тувинского региона указывают на то, что рассматриваемая работа полностью отвечает требованиям "Положения о порядке присуждения ученых степеней" ВАК. Основные результаты исследований, позволившие сформулировать защищаемые положения, представлены в 8 статьях, опубликованных в журналах из списка ВАК. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации. Ее автор, Иванов Александр Владимирович, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 – «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых».

Официальный оппонент

Воронцов Александр Александрович, доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории геохимии основного и ультраосновного магматизма Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук, адрес: 664033, Иркутск, ул. Фаворского, 1а, тел. 89246100559, voront@igc.irk.ru

Я, Воронцов Александр Александрович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой Диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись

Подпись Воронцова А.А.
ЗАВЕРЯЮ 09.08.2023
Зав. канцелярией Андреева
ИГХ СО РАН Андреева

