

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Заики В.А. «Возраст, источники, условия накопления слабометаморфизованных осадочных комплексов восточной части Монголо-Охотского пояса: результаты U-Th-Pb, Lu-Hf и Sm-Nd изотопных исследований вдоль Джагдинского трансекта» Заика Виктор Александрович представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 – общая и региональная геология.

Диссертационная работа Заики В.А. посвящена изучению возраста, источников, условий накопления слабометаморфизованных осадочных комплексов восточной части Монголо-Охотского пояса: результаты U-Th-Pb, Lu-Hf и Sm-Nd изотопных исследований вдоль Джагдинского трансекта. Основные цели исследования соискатель видит в определении возраста популяций детритовых цирконов в слабометаморфизованных осадочных породах, участвующих в строении Унья-Бомского, Джагдинского и восточной части Тукурингрского террейнов. На основе этих данных он установил нижние границы накопления пород в изучаемых толщах, установил главные источники кластического материала осадочных пород на основе результатов минералого-петрографических, Sm-Nd изотопных исследований пород, U-Th-Pb и Lu-Hf изотопных исследований детритовых цирконов, определил условия накопления пород участвующих в строении Унья-Бомского, Джагдинского и восточной части Тукурингрского террейнов с разработкой геодинамической модели формирования террейнов вдоль Джагдинского трансекта, в частности, и МОСП, в целом.

Представленные в работе результаты исследования являются новым этапом изучения восточной части Монголо-Охотского складчатого пояса, который характеризуется представительным фактическим материалом, отобранным при непосредственном участии автора, практически из всех стратиграфических подразделений вдоль Джагдинского трансекта восточной части Монголо-Охотского складчатого пояса. В основу диссертации положен фактический материал, собранный в течение полевых исследований в 2017-2019 гг. Для обоснования защищаемых положений изучено более 200 шлифов, получены Sm-Nd изотопные данные для 24-х образцов. Проведены U-Pb геохронологические исследования детритовых цирконов в 12 образцах методом LA-ICP-MS, а также Lu-Hf изотопные исследования цирконов в этих образцах (20-25 зерен в каждом образце). Актуальность, научная новизна и практическая значимость работы не вызывают сомнений.

Представленная к защите работа состоит из семи глав, введения, заключения, одной таблицы с Sm-Nd данными и двух приложений с U-Pb и Lu-Hf данными. Список литературы включает 99 наименований. Диссертант представляет три основных защищаемых положения,



которые отражают результаты проведенных исследований. Материалы, положенные в основу диссертации, опубликованы автором в семи статьях в рецензируемых научных журналах и в тезисах докладов. Таким образом, данная работа по формальным признакам готова к защите.

Важность и научная новизна диссертационной работы Заики В.А. заключается в том, что впервые для метаосадочных толщ вдоль Джагдинского трансекта установлена нижняя граница осадконакопления. Установлены основные источники сноса для метаосадочных комплексов вдоль Джагдинского трансекта. Показано, что окончательное закрытие Монголо-Охотского бассейна и формирование на его месте орогенного сооружения произошло на рубеже ранней и средней юры.

Тем не менее, диссертационная работа вызывает большой ряд нареканий. Работа плохо оформлена. В тексте часто нет пробелов, используются одни и те же фразы в одном предложении и повторяются одни и те же предложения в разных разделах диссертации. Часть рисунков выполнена очень плохо и совершенно не читаема. Для некоторых рисунков нет условных обозначений

В первой главе диссертации описано тектоническое положение Монголо-Охотского складчатого пояса среди основных структур восточной Азии. В работе сначала используется название Тукурингра-Джагдинский террейн. Потом название упрощается до Джагдинского. На каком основании было сделано выделение Джагдинского террейна отдельно от Тукурингрского? Поскольку Тукурингрский и Джагдинский террейны являются объектами изучения, следовало подробнее остановиться на причине их разделения. Автор использует несколько геодинамических карт региона, созданных в разное время разными исследователями в зависимости от того, как ему удобно по тексту. Таким образом, в тексте возникают название террейнов выделенные на некоторых геодинамических схемах, а на некоторых эти террейны отсутствуют.

Рассматривая данную работу, хотелось бы, чтобы в первой главе было дано объяснение зачем при описании геодинамических единиц введены географические понятия, такие как впадины и прогибы. Возможно, из-за использования географических единиц возникают ошибки, когда на рисунке 10 есть Ольдойский прогиб, а в подрисуночной подписи появляется Ольдойский террейн. Таким образом, возникает вопрос, почему Удская, Стрелкинская и Малотындинская впадины, являясь частью террейнов, описываются как отдельные впадины, не являясь геодинамическими единицами?

Защищаемая работа базируется на использовании изотопных данных, полученных для пород и цирконов, но диссертант пренебрежительно отнесся к базовым понятиям используемых методов, поэтому к использованию изотопных данных есть кардинальные



замечания. Во второй главе описываются аналитические методики и методические приемы интерпретации особенностей вещественного состава осадочных пород. 2.1. Sm-Nd изотопно-геохимические исследования. Данные представлены в таблице Sm-Nd (стр. 63). В таблице первичные данные не пересчитаны на возраст пород. В связи с этим, все что обсуждается в работе с использованием данной изотопной системы, является не верным. Автор не пересчитал на начальные изотопные отношения и оперирует измеренными изотопными отношениями, которые смещены за счет радиоактивного распада  $^{147}\text{Sm}$  в течение 170-200 млн лет. В Главе 2 в подразделе 2.1. «Sm-Nd изотопно-геохимические исследования» автор пишет, что «При расчете величин  $\epsilon\text{Nd}(0)$  и модельных возрастов  $t\text{Nd}(\text{DM})$  использованы современные значения CHUR по [Jacobsen, Wasserburg, 1984] ( $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}=0.512638$ ,  $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}=0.1967$ ) и DM по [Goldstein, Jacobsen, 1988] ( $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}=0.513151$ ,  $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}=0.2136$ ).» Автор обязан был пересчитывать данные на возраст и для пород, и для хондрита с деплетированной мантией, чтобы правильно рассчитать  $\epsilon\text{Nd}_T$  и модельный возраст.

В таблице с Sm-Nd данными (стр. 63) указан столбец со значениями  $t\text{Nd}(\text{C})$ . Что это? Нигде по тексту не указано как рассчитано  $t\text{Nd}(\text{C})$ . Какую смысловую нагрузку придает автор, рассчитывая  $t\text{Nd}(\text{C})$  для терригенных пород?

Таким образом, так как рассуждения диссертанта в главе 5 основываются на первичных, а не скорректированных на возраст данных, глава 5 «Результаты Sm-Nd изотопно-геохимических исследований валового состава пород», оппонентом не рассматривается. Из-за проблемы коррекции Sm-Nd данных на возраст дальнейшее использование их в обсуждении в главе 7 тоже становится необоснованным. Рисунок 38. «Диаграмма  $\epsilon\text{Nd}$ –возраст для осадочных пород вдоль Джагдинского трансекта.» теряет свой смысл.

На всех графиках с использованием данных по детритовым цирконам используется только параметр относительной вероятности возрастов без гистограмм. Нет диаграмм с конкордией, что не позволяет, хотя бы визуально оценить качество данных. Кривая относительной вероятности возрастов является вспомогательной и без гистограммы распределения возрастов цирконов является недостаточной для обсуждения материала. Поэтому рисунки с кривой относительной вероятности возрастов (например, 26, 26, 27, 29 и др.) являются непредставительными при обсуждении U-Pb данных, полученных для детритовых цирконов. U-Pb данные представлены в таблице (Приложение 1). По таблице есть несколько вопросов. Почему не рассчитано и не представлено в таблице значение дискордантности? Что это за значение «СА» в предпоследней колонке таблицы и как это значение получено? Как было рассчитана ошибка, которая обозначена как  $\pm 2s$  и вынесена в последнюю колонку таблицы? Так как диссертант не привел расчет дискордантности, я



пересчитала все сама. Возникает два вопроса. Как рассчитывалась дискордантность? Какое значение дискордантности диссертант посчитал неприемлемой? Вопросы возникли из того что часть данных с хорошей дискордантностью исключены из рассмотрения.

В третьей главе представлена стратиграфия толщ вдоль Джагдинского трансекта.

3.1. Унья-Бомский террейн. Диссертант дословно списал описание свит, слагающих Унья-Бомский террейн, из текста объяснительной записки к геологической карте (Геол. Карта 1: 1000 000, 2007). Своих геологических наблюдений, кроме описания нескольких шлифов, диссертант в работе не предоставил. Хотя в начале текста указывает, что «Изучены стратотипические разрезы палеозойских осадочных и вулканогенно-осадочных отложений Джагдинского трансекта.».

3.2. Джагдинский террейн. В тексте диссертации не хватает объяснений по какой-то причине автор диссертации, когда переписывал описание свит из объяснительной записки к геологической карте (Геол. Карта 1: 1000 000, 2007), исключил из описания свит Джагдинского и Тукурингского террейнов лавовые прослои толеитовых базальтов (например, из Джескогонской, Нектерской свит).

В четвертой главе обсуждаются результаты геохронологических U-Pb (LA-ICP-MS) данные для детритовых цирконов из терригенных отложений вдоль Джагдинского трансекта.

4.1. Унья-Бомский террейн «Согласно результатам выполненных Sm-Nd изотопно-геохимических исследований, метатерригенные породы теплоключевской, гармаканской и алгаинской свит имеют близкие и относительно молодые значения модельных возрастов  $t_{Nd(DM)}$  в интервале 1.5 – 1.1 млрд. лет. Рисунок 29.» При этом рисунок 29 не имеет отношение к данному предложению, так как на нем изображены данные по детритовым цирконам.

При анализе U-Pb данных для детритовых цирконов по свитам не хватает описания процентного соотношения полученных возрастных кластеров. Поэтому данные представлены в тексте выглядят запутанно и не ясно для читателя.

В главе пять описаны результаты Sm-Nd изотопно-геохимических исследований валового состава пород. Повторюсь, глава 5 не рассматривается оппонентом в связи с некорректным использованием полученных изотопных данных для исследуемых пород.

В главе шесть демонстрируются изотопно-геохимические Lu-Hf особенности детритовых цирконов.

«Рисунок 36. Диаграмма  $\epsilon_{Hf}(t)$  – возраст (млн лет) для цирконов из осадочных пород вдоль Джагдинского трансекта и юрских впадин южного обрамления Сибирского кратона.» в подрисуночной подписи не хватает ссылок откуда диссертант взял данные  $\epsilon_{Hf}(t)$  для цирконов юрских впадин южного обрамления Сибирского кратона.

В главе семь представлена заключительная геодинамическая модель формирования отложений вдоль Джагдинского трансекта.

В работе плохо раскрыто, что за фациальный тип осадков отобран и изучен автором диссертации. Какое фациальное соотношение опробованные и изученные осадки имеют с составом и типом других прослоев свит таких как известняки и базальты? Какие геодинамические обстановки были при формировании этих трех террейнов?

Отмеченные в отзыве официального оппонента замечания не снижают научную ценность данной работы. Диссертант отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автореферат отражает основные положения диссертации. Диссертация соответствует критериям, установленным в «Положении о присуждении ученых степеней» и утвержденном постановлении Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842 для ученой степени кандидата наук. Ее автор Заика Виктор Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 – общая и региональная геология.

Официальный оппонент: Демонтерова Елена Ивановна, кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории Палеогеодинамики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института земной коры Сибирского отделения Российской академии наук

Почтовый адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 128

Телефон: +7(3952)427117, 89149038567

Электронная почта: dem@crus.irk.ru

Интернет сайт Института: www.crust.irk.ru

Я, Демонтерова Елена Ивановна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись

01.08.2022

Подпись <i>Демонтерова Е И</i>	заверяю
Кадрово-правовой отдел Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института земной коры Сибирского отделения Российской академии наук	
<i>Демонтерова Е И</i>	
"01" <i>08</i>	20 <i>del.</i>

