

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата геолого-минералогических наук

Сергея Алексеевича Касаткина на диссертационную работу

**«ПАЛЕОМАГНЕТИЗМ, ГЕОХРОНОЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ МЕЛОВЫХ ПОРОД
КЕМСКОГО (КЕМСКАЯ СВИТА) И КИСЕЛЕВСКО-МАНОМИНСКОГО
(СИЛАСИНСКАЯ И АДАМИНСКАЯ СВИТЫ) ТЕРРЕЙНОВ СИХОТЭ-АЛИНЬСКОГО
ОРОГЕНА: ОБСТАНОВКИ ФОРМИРОВАНИЯ»,**

представленную **Михаилом Викторовичем Архиповым** на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 – общая и региональная геология.

Диссертационная работа Архипова М.В. посвящена результатам комплексного изучения (включающего палеомагнитный, геохимический и геохронологический методы) меловых пород кемской и силасинской свит Сихотэ-Алиньского орогенного пояса. Диссертация представлена на 127 страницах и состоит из Введения, шести глав и Заключения. Список литературы содержит 119 источников. Диссертация включает 45 рисунков, 4 таблицы, 3 приложения.

Актуальность темы исследования

Вопросу формирования Сихотэ-Алиньского орогенного пояса посвящено огромное количество работ, способствовавших бурному развитию представлений о данном регионе. Однако до сих пор проблема формирования Сихотэ-Алиньского орогенного пояса не решена полностью. Для ее решения привлекаются различные методы, среди которых важную роль играет палеомагнитный метод, так как он является методом, способным на количественном уровне оценить величину горизонтальных перемещений и реконструировать положение блоков относительно друг друга на геосфере. В данной работе, на основе интерпретации палеомагнитных данных, геохимических и геохронологических исследований пород кемской и силасинской свит Кемского и Киселевско-Маноминского террейнов, представлена реконструкция юго-восточной окраины Азиатского палеоконтинента на раннемеловом этапе его развития, что является одним из важных шагов к пониманию эволюции исследуемых террейнов и Сихотэ-Алиньского орогенного пояса в целом.

Цели и задачи работы

Основная цель проведенного исследования меловых отложений кемской и силасинской свит заключается в определении источников сноса кластического материала и геодинамических обстановок, в которых происходило формирование осадков изученных свит. Соискателем поставлена задача – на основе палеомагнитных и геохронологических данных определить направление, скорость и этапность аккреционного процесса исследуемых террейнов, а также их

взаиморасположение относительно друг друга и окраины Азиатского палеоконтинента. Приведенный в работе комплекс методов исследований позволил автору дать достаточно убедительную реконструкцию процесса аккреции Кемского и Киселевско-Маноминского террейнов к восточной окраине Азиатского палеоконтинента.

Фактический материал.

В основу диссертационной работы положено исследование каменного материала, включающего 4 коллекции (705 ориентированных образцов). Автор принимал участие в отборе проб для геохронологических исследований, а также при расчете и интерпретации полученных результатов.

Научная новизна и основные результаты работы.

В результате геохронологических и палеомагнитных исследований были получены оригинальные данные, на основе которых определены: 1) исходное положение изученных террейнов; 2) кинематические параметры движения исследуемых террейнов; и 3) характер источников обломочного материала для кемской и силасинской свит Кемского и Киселевско-Маноминского террейнов. Благодаря полученным результатам представлена реконструкция процесса аккреции Кемского и Киселевско-Маноминского террейнов к восточной окраине Азиатского палеоконтинента.

Теоретическая и практическая значимость.

Полученные в работе данные геохронологических, петро- и палеомагнитных исследований являются важным вкладом в базу геолого-геофизических данных для территории Сихотэ-Алиньского орогена, могут быть использованы при составлении палеогеодинамических реконструкций, а также важны для более полного понимания геологического строения и истории развития Сихотэ-Алиня в целом.

Степень достоверности результатов.

Высокая степень достоверности результатов определяется проведением исследований на современном оборудовании высокого класса. Палеомагнитные исследования осуществлялись в лаборатории тектоники ИТиГ ДВО РАН (г. Хабаровск). Пробоподготовка и выделение цирконов проводились в Высшей школе науки и техники Университата г. Тояма, а уран-свинцовое датирование Петрогеохимические исследования – в аналитическом центре ИТиГ ДВО РАН.

Во **Введении** описана структура Сихотэ-Алинского орогенного пояса, выделены проблема восстановления истории его формирования, объекты, актуальность, цели и задачи исследования его научная новизна, теоретическая и практическая значимость. Также представлены разделы, посвященные степени достоверности результатов, личному вкладу автора, структуре и объему работы и ее апробации. Выдвинуты три защищаемых положения, касающиеся определения источников сноса кластического материала, формировавшего кемскую и силасинскую свиты,

палеоширот и геодинамических обстановок формирования изученных свит.

Замечания:

В 3-м защищаемом положении есть неточности в терминологии. Автор использует «палеогеодинамические зоны» вместо «палеогеодинамические обстановки» или «палеогеодинамические условия формирования».

В «Актуальности темы исследования» говорится, что «...на сегодняшний день не предложено единой геодинамической модели его формирования» – имеется в виду Сихотэ-Алиньский орогенный пояс. По-видимому, автор подразумевает, что существуют различные, в том числе противоречивые геодинамические модели.

Там же есть не совсем понятное высказывание без пояснения: «Однако при детальном изучении этих реконструкций мы сталкиваемся с противоречиями (например, относительно положения Журавлевско-Амурского террейна в раннем мелу)».

В первой главе изложены история формирования Сихотэ-Алиньского орогенного пояса, его строение и тектоническая позиция, выделены работы, внесшие важный вклад в развитие представлений об эволюции региона, подробно описано развитие террейновой модели для Сихотэ-Алиня, а также результаты палеомагнитных исследований на его территории. Рассмотрены методология исследования и геологическая характеристика объектов исследования.

Замечание: необходимо вынести на тектоническую схему террейнов Сихотэ-Алиньского орогенного пояса (Рис. 1.2) районы проведения полевых работ.

Вторая глава посвящена методике проведения полевых и лабораторных исследований, использованной аппаратуре и программам. Рассмотрены полевые палеомагнитные тесты, подготовка образцов к палеомагнитным исследованиям, методики проведения геохимических, геохронологических, петро- и палеомагнитных исследований, а также дано подробное описание исследуемых петро- и палеомагнитных параметров.

Замечания: нет

В третьей главе приведены результаты проведения геохронологических исследований детритовых цирконов из меловых пород кемской и силасинской свит. Указаны объем и места отбора проб для геохронологических исследований, представлен облик исследуемых цирконов. Проведен сравнительный анализ популяций исследованных детритовых цирконов. Полученные данные позволили определить возможные источники сноса для осадков кемской и силасинской свит, на основе чего приведена аргументация первого защищаемого положения. Завершает главу список кратких выводов.

Замечания: нет

Четвертая глава посвящена описанию вулканитов кемской и адаминской свит, их сравнительному геохимическому анализу, что позволило установить геодинамические

обстановки их формирования.

Замечания: нет

В пятой главе изложены петро и палеомагнитные исследования пород кемской и силасинской свит. Подробно представлена петромагнитная характеристика изученных пород. Проиллюстрированы расчеты палеомагнитных исследований, на основании которых определены палеошироты формирования изученных свит и доказывается второе защищаемое положение.

Замечания: нет

В шестой главе рассмотрены модели формирования Сихотэ-Алиньского орогенного пояса. Для выявления сходств и различий эволюции орогена представлены существующие в настоящее время палеореконструкции [Зоненшайн и др., 1990, Maryama et al., 1997; Натапов и др., 1998; Otofujii et al., 2003; Парфенов и др., 2003], а также террейновые модели [Голозубов, 2006; Ichihashiet al., 2015]. На основании полученных в работе данных приведена собственная реконструкция юго-восточной окраины Азиатского палеоконтинента на 110 млн лет с элементами палеогеографии. Полученные в диссертации выводы хорошо согласуются между собой и представленной моделью.

Замечания:

1. Собственная реконструкция должна быть представлена на русском языке.
2. Необходимо более убедительно иллюстрировать предлагаемую реконструкцию с добавлением серии детальных и последовательных схем геологических событий в соответствии с проведенными исследованиями.
3. Следовало бы более подробно остановиться на сходствах и различиях в реконструкциях. Сравнить полученную реконструкцию с более ранними, чтобы показать с какими моделями она согласуется, а с какими нет.

В Заключение резюмируются результаты, полученные в ходе всего исследования, на основании которых проводится подтверждение третьего защищаемого положения.

Замечания: нет.

Завершает диссертационную работу раздел **Приложений**, в котором изложены результаты датирования детритовых цирконов (Приложение А), таблица с указанием проб для палеомагнитных исследований, их географических координат отбора и элементов залегания (приложение Б), а также результаты расчетов компонент намагниченности (приложение В).

Диссертационная работа Архипова М.В. представляет собой результаты детального исследования меловых пород кемской и силасинской свит Кемского и Киселевско-Маноминского террейнов и показывает способность диссертанта интерпретировать и обобщать

данные, полученные при помощи комплекса геолого-геофизических и аналитических методов. Автореферат адекватно передает содержание диссертации.

Замечания, сделанные оппонентом, не являются критическими и не снижают значимости проделанной работы. Защищаемые положения подтверждаются значительным фактическим материалом автора. Основные выводы, представленные в работе, изложены в четырех статьях, опубликованных в российских журналах из списка ВАК. В общей сложности по теме диссертации автором опубликовано 11 работ, среди которых материалы российских и международных конференций.

Полученные в диссертационной работе данные и реконструкция имеют высокую теоретическую ценность, так как являются важным вкладом для понимания эволюции Кемского и Киселевско-Маноминского террейнов, а также Сихотэ-Алиньского орогенного пояса в целом.

Из вышеизложенного можно заключить, что рассматриваемая диссертационная работа представляет результаты законченного оригинального исследования и полностью соответствует критериям, установленным п. 9 Положения о присуждении ученых степеней (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842) для ученой степени кандидата наук. Михаил Викторович Архипов заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 – Общая и региональная геология.

Касаткин Сергей Алексеевич, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории региональной геологии и тектоники Дальневосточного Геологического Института Дальневосточного отделения Российской академии наук

Адрес: 690022, г. Владивосток, пр-т 100-летия Владивостоку, 159, ДВГИ ДВО РАН

Тел. +79242405916; e-mail: kasatkin99@mail.ru

Я, Касаткин Сергей Алексеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«30» апреля 2020 г.



Подпись С.А. Касаткина заверяю

Начальник отдела кадров

И.А. Дубов