

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Аржанниковой Анастасии Валентиновны «Морфоструктурная эволюция Прибайкалья и Забайкалья в позднем мезозое - кайнозое» по специальности 25.00.03

– Геотектоника и геодинамика на соискание степени доктора геолого-минералогических наук

В диссертационной работе А.В. Аржанниковой рассмотрен ряд важных проблемных вопросов морфоструктурного развития Прибайкалья и Забайкалья в позднем мезозое – кайнозое. В основе работы лежит фактический материал, собранный автором в экспедиционных исследованиях в Прибайкалье и Забайкалье в 2000-2020 гг. Постановка задач, определение объектов и методов исследований, а также интерпретация полученных результатов осуществлялись непосредственно автором. Результаты работ базируются на полевых морфотектонических, седиментологических, палеосейсмологических, а также геохронологических исследованиях. **Актуальность исследований** определяется необходимостью восполнения пробелов и устранения противоречий в пространственно-временной модели формирования рельефа и структуры Прибайкалья и Забайкалья, а количественная оценка возраста морфоструктурных элементов, скоростей тектонических смещений и эрозионных процессов позволяет соответствовать данным исследованиям современному мировому уровню. **Целью исследований** является выделение основных этапов и особенностей морфоструктурной эволюции Прибайкалья и Забайкалья от закрытия Монголо-Охотского океана до Байкальского рифтогенеза. **Основные задачи** исследований позволяют достигнуть намеченной цели и заключаются в следующем: 1. Определение времени и характера закрытия Монголо-Охотского океана в районе Забайкалья на основании геохронологического изучения морских и континентальных отложений мезозойских впадин. 2. Выделение основных этапов морфоструктурной эволюции, связанных с закрытием Монголо-Охотского океана, последующим формированием коллизионного орогена и его деструкции. 3. Определение возраста, характера и скорости позднемезозойско – раннекайнозойской денудации в районе южной границы Сибирской платформы, отражающей постколлизионный этап выравнивания рельефа. 4. Определение особенностей позднекайнозойской морфоструктурной эволюции Восточного Саяна и юго-западного фланга Байкальского рифта, связанных с распространением к северу деформаций сжатия от Индо-Азиатской коллизии. 5. Определение позднеплейстоцен-голоценовых скоростей смещения по морфоконтролирующим разломам Байкальского рифта и Забайкалья и оценка их

сейсмического потенциала.

Очень важно, что в решение поставленных задач автором применен комплексный подход с использованием современных методов геохронологии (^{10}Be датирования и радиоуглеродного датирования образцов, трекового датирования апатита и U-Pb LA-ICP-MS датирования детритовых цирконов, Ar-Ar датирование вулканитов. Образцы для U-Pb датирования детритовых цирконов отбирались в поле и анализировались при непосредственном участии автора в Аналитическом центре минералого-геохимических и изотопных исследований ГИН СО РАН (Улан-Удэ, Россия). Образцы для ^{10}Be датирования отбирались и анализировались также при непосредственном участии автора в Национальной Лаборатории Космогенных Нуклидов (The National Laboratory for Cosmogenic Nuclides) Европейского центра CEREGE (Франция). Образцы для трекового датирования апатита и радиоуглеродного датирования отбирались при участии автора и отправлялись для исследований в лаборатории университетов г. Ренн (Франция) и г. Познан (Poznan Radiocarbon Laboratory) (Польша). Ar-Ag датирование вулканитов, проводилось в ЦКП «Геодинамика и геохронология» ИЗК СО РАН (Иркутск). Всего было проанализировано 133 образца, из них 13 - U-Pb LA-ICP-MS методом датирования цирконов, 2 – Ar-Ag датированием вулканитов, 6 – трековым датированием апатитов, 70 – методом космогенно-нуклидного ^{10}Be датирования и 42 – радиоуглеродным AMS методом датирования.

Состав и содержание диссертации

Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения общим объемом 410 страниц, включая 117 рисунков, 21 таблицу в тексте и 12 таблиц в приложениях. Список литературы включает 410 наименований.

Глава 1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Показано, что морфоструктурная эволюция Прибайкалья и Забайкалья в позднем мезозое и кайнозое проходила под влиянием двух крупнейших тектонических событий – (1) закрытия Монголо-Охотского океана в юре, приведшего к коллизии Сибирского и Амуро-Северокитайского континентов, и последующего за этим раннемелового рифтогенеза, охватившего обширную территорию юга Сибири, Монголии и Китая и (2) Индо-Азиатской коллизии к кайнозое, напряжения от которой достигли края Сибирского кратона, где реализовались в формирование Байкальской рифтовой системы. Эти события разделялись периодом относительного тектонического покоя, во время которого сформировалась широкомасштабная поверхность выравнивания, остатки которой наблюдаются в современном рельефе. Изучение возраста и характера осадочного заполнения впадин позволило автору приблизиться к ответу на вопрос о времени

закрытия Монголо-Охотского океана, последующего формирования рельефа и его деструкции, а определение источников сноса осадочного материала - провести палеогеоморфологические реконструкции и выделить этапы эволюции рельефа в зоне коллизии. При изучении мезозойских толщ осадочных отложений был использован U-Pb метод датирования цирконов с использованием лазерной абляции с индуктивно связанной масспектрометрией (LA-ICP-MS). Для определения возраста вулканитов также использовался метод Ar-Ar датирования, что дало возможность достаточно точно охарактеризовать возраст осадконакопления изучаемых отложений.

Проблема установления синхронности/асинхронности формирования пенеплена на южной границе Сибирской платформы, а также вопрос о том, сколько времени потребовалось на его формирование и какова скорость денудации решалась автором с использованием метода низкотемпературной термохронологии: трекового датирования апатита.

Вдоль зон главных разломов, контролирующих развитие Байкальской рифтовой системы сосредоточены палеосейсмодислокации, свидетельствующие о многочисленных разрывообразующих землетрясениях позднечетвертичного времени. В некоторых случаях сейсмогенные деформации смещают комплексы террас рек, пересекающих разломы. Такие районы выбраны автором диссертации ключевыми для понимания временного характера их взаимоотношений и определения скоростей смещения по разломам. Для решения обозначенных проблем были использованы новейшие и традиционные методы изучения и датирования осадков, вулканитов, элементов рельефа и определения скоростей тектонических деформаций и эрозионных процессов. При изучении кайнозойских деформаций большое значение уделялось определению возраста деформированных в зонах разломов элементов рельефа, а также осадочных толщ. Для этого использовалось радиоуглеродное (^{14}C) и космогенно-изотопное (^{10}Be) датирование. Радиоуглеродное датирование традиционно применяется для определения возраста осадочных отложений по включенным в них органическим остаткам [Вагнер, 2006]. В данной работе радиоуглеродный метод применялся для датирования палеосейсмодислокаций. Космогенноизотопный метод датирования *in situ* ^{10}Be является важнейшим инструментом для оценки возраста экспонирования за счет измерения концентраций космогенных нуклидов, накапливающихся в кварце на поверхности и на глубине в первые метры в результате космического излучения [Gosse and Phillips, 2001; Dunai, 2010 и др.]. Этот метод использовался автором диссертации для датирования аллювиальных поверхностей и расчета скоростей смещения по разломам, деформирующим датированные поверхности. Кроме методов геохронологического датирования в работе широко применялись

геоморфологические методы исследования для изучения позднекайнозойского рельефа Прибайкалья и Забайкалья.

К числу замечаний по главе 1 следует отнести следующее:

Использованные методы охарактеризованы очень кратко, что выразилось вместе с описанием постановки проблем в 10 страницах текста.

Глава 2. ПОЗДНЕМЕЗОЗОЙСКИЙ ТЕКТОНИЧЕСКИЙ ЭТАП. Крупнейшим позднемезозойским тектоническим событием, определившим морфоструктурную эволюцию региона исследований, является закрытие Монголо-Охотского океана, который простирался между Сибирским и Амуро-Северокитайским континентами от Центральной Монголии на западе до Охотского моря на востоке. Время закрытия Монголо-Охотского океана широко дискутируется и варьирует от перми до раннего мела. Большой участок Монголо-Охотского пояса, расположенный между Верхне-Амурской впадиной и Западным Забайкальем, оставался не изученным с точки зрения определения возраста юрских осадков и эволюции источников сноса. Исследования автора диссертации были направлены на изучение осадочной толщи Восточно-Забайкальского прогиба. U-Pb (LA-ICP-MS) датирование детритовых цирконов из юрских морских и континентальных отложений прогиба позволило, по мнению автора, установить время закрытия Монголо-Охотского океана и начала коллизии в этом регионе. На основании данного предположения сделан вывод, что зарождение Восточно-Забайкальского прогиба, как коллизионного бассейна форланда, произошло в средней юре, а не в ранней юре, как предполагалось ранее. Оно маркирует время начала коллизии в Восточном Забайкалье в районе 165 млн лет назад, что на 6-13 млн лет позже, чем в районе Джагдинского трансекта и в районе Западного Забайкалья, соответственно. На основании приведенных данных автор делает вывод, что северная часть Керулено-Аргунского террейна была последней структурой, столкнувшейся с Сибирским континентом, с задержкой в несколько миллионов лет по сравнению с прилегающими юго-западным и северо-восточным регионами. Этот факт, по мнению диссертанта, не соответствует широко распространенной модели последовательного закрытия Монголо-Охотского океана с омоложением в северо-восточном направлении, а свидетельствует о его «клавишном» закрытии.

На основании новых геохронологических данных и анализа опубликованных работ [Файнштейн, 1971; Donskaya et al., 2008; Demonterova et al., 2017; Михеева, 2017; Аржанникова и др., 2018; Михеева и др., 2017; 2020; Arzhannikova et al., 2020a; Arzhannikova et al., 2022] диссертантом выделено и детально охарактеризовано несколько основных этапов позднемезозойской морфоструктурной эволюции Прибайкалья и

Забайкалья.

К числу вопросов и замечаний по главе 2 следует отнести следующие:

1. **Какие геологические события являются определяющими в фиксации времени закрытия океанического бассейна? Как это проявилось в закрытие океанического бассейна между Индийским и Евразийским континентами? Можно ли использовать современный аналог закрытия океанического бассейна между Индийским и Евразийским континентами для характеристики закрытия Монголо-Охотского океана?**
2. **На рис. 2.7 диссертации мезозойские бассейны показаны в современных границах. Чем это обоснована их сохранность, если в регионе проявился и кайнозойский этап деформаций?**
3. **Если мезозойские осадки фиксируют зону закрытия океанического бассейна, то насколько они деформированы, участвуют ли в надвиговых структурах, как, например, в коллизионной зоне Главного Гималайского надвига.**
4. **Можно ли проводить аналогию между кайнозойской Индо-Евразийской коллизией и мезозойской коллизией Амурско-Северокитайского континента с Сибирским?**

Глава 3. ЭТАП СТАБИЛИЗАЦИИ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ И ВЫРАВНИВАНИЯ РЕЛЬЕФА. Термохронологические исследования последних десятилетий позволили выйти на новый уровень в изучении эволюции рельефа и определить методами низкотемпературной геохронологии возраст различных реликтов пенеппена Центральной Азии [Jolivet et al., 2001; 2007; 2011; Vassallo et al., 2007; De Grave et al., 2007; 2008; 2011(a, б); Sobel et al., 2006; Glorie et al., 2012 и др.]. Реликты поверхности выравнивания сохранились на обширной территории от северного Тибета до южной Сибири. Эта поверхность была разорвана третичными тектоническими движениями, связанными с Индо-Азиатской коллизией, и отдельные ее участки представляют собой вершинные плато. Термохронологическое изучение юго-западной части Байкало-Патомского нагорья показало, что в средней юре – раннем мелу оно испытало тектоническую активизацию, связанную с коллапсом Монголо-Охотского орогена, а затем длительный период медленного остывания, связанный с эрозией, на протяжении последних 100-120 млн лет [Jolivet et al., 2009].

Наиболее крупным реликтом поверхности выравнивания южного обрамления Сибирской платформы является Окинское плоскогорье, расположенное на высоте 2000-2500 м в Восточном Саяне и занимающее промежуточное положение между вершинной и базисной поверхностью хребта. В главе приведено описание денудационного рельефа и

определение возраста поверхности выравнивания в районе Окинского плоскогорья с целью уточнения, принадлежит ли она к единой юрской области пенепленизации Центральной Азии или является остатком позднемеловой поверхности выравнивания, формировавшейся в районе южной границы Сибирской платформы после распада орогена.

Характерно, что миоценовые лавы местами бронируют эрозионную поверхность Окинского плоскогорья, также присутствуют голоценовые лавы [Ivanov et al., 2011; Arzhannikov et al., 2016; Аржанников и др., 2017]. Глубокие пост-среднемиоценовые врезы внутри Окинского плато и вокруг него дали автору диссертационной работы возможность реконструировать топографию поверхности под миоценовыми лавовыми потоками, которые бронируют плато. Непосредственные полевые наблюдения были проведены с привлечением данных SRTM, данных геологических карт, аэрофото и космоснимков. Используя термохронологический метод трекового датирования апатитов, с участием автора диссертации, получены данные, характеризующие возраст пенеплена и скорость денудации Окинского плато и хребта Кропоткина [Jolivet et al., 2013a; Аржанникова и др., 2013].

К числу вопросов и замечаний по главе 3 следует отнести следующее:

Представлен солидный фактический материал, который подтверждает выводы. К сожалению, диссертант не использовал в работе данные из публикации Delvaux D., Cloetingh S., Beekman F., Sokoutis D., Burov E., Buslov M.M. and Abdrakhmatov K.E., 2013, Basin evolution in a folding lithosphere: Altai-Sayan and Tien Shan belts in Central Asia. Tectonophysics, v. 602, p.194-222, <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2013.01.010>. В этой работе представлено обобщение по стабилизации тектонических движений и формированию рельефа Центральной Азии.

Глава 4. НЕОТЕКТОНИЧЕСКИЙ ЭТАП МОРФОСТРУКТУРНОЙ ЭВОЛЮЦИИ РЕГИОНА. В данной главе также приведены результаты комплексного геоморфологического, геохронологического и сеймотектонического изучения террасовых комплексов речных долин, деформированных бортовыми разломами, что позволило автору оценить возраст, скорости вреза на разных этапах формирования лестниц террас, а также соотношение вертикальных скоростей смещения по разломам, контролирующим развитие впадин Байкальской рифтовой системы и Забайкалья.

Возобновление тектонических движений в кайнозой привело к деформации исходной поверхности выравнивания, в результате чего сформировалась Саяно-Байкальская складчатая область и Байкальская рифтовая система. Диссертант развивает

точку зрения, что формирование Байкальского рифта происходило в две стадии - "медленного рифтинга", длившейся с олигоцена до позднего миоцена, и "быстрого рифтинга", начавшейся 5-7 Ма назад [Logatchev and Florensov, 1978; Logatchev and Zorin, 1987; Логачев, 2003; Petit and Déverchère, 2006]. Первая стадия характеризуется медленным прогибанием впадин с накоплением мелкозернистых осадков на фоне общего сводового поднятия региона. Последняя стадия характеризуется увеличением скорости опускания впадин и накоплением в них мощных толщ грубообломочных отложений, а также усилением горообразовательных процессов в прилегающих хребтах. Проведенный диссертантом морфотектонический анализ Юго-Восточной части Восточного Саяна показал, что в целом формирование современных хребтов происходило в транспрессивном деформационном режиме с преобладанием на отдельных этапах вертикальных либо горизонтальных перемещений по основным морфоконтролирующим разломам. Геометрия и кинематика основных разломов свидетельствуют о северо-восточном (в целом) направлении сжимающих усилий, что соответствует вектору распространения деформаций, связанных с Индо-Азиатской коллизией. В формировании позднемiocен-четвертичных деформаций выделяются два этапа. В течение первого этапа преобладают вертикальные движения, происходит активизация древних надвигов [Гросвальд, 1965, Rasskazov et al., 2000 и блоковое поднятие хребтов по границам Окинского плато. Во второй, позднечетвертичный, этап характер деформаций изменился, и большая часть смещений реализуется в виде левосторонних сдвигов по субширотным разломам. Существующие в Восточном Саяне области с преобладающими в четвертичное время деформациями растяжения не являются результатом влияния процессов рифтогенеза Байкальской рифтовой системы. Местоположение и геометрия опущенных блоков и магмовыводящих разрывов свидетельствуют о том, что они формируются, как структуры присдвигового растяжения и имеют локальный характер, тогда как собственно сдвиги, а также надвиги проявлены повсеместно и играют главную роль в развитии юго-восточной части Восточного Саяна. Важная роль транспрессивных деформаций в регионе также подтверждается данными структурно-геологических исследований [Парфеев и др., 2002]. На примере западной части Тункинских показан механизм формирования субширотно ориентированных хребтов в условиях транспрессии в виде положительной цветковой структуры.

К числу вопросов и замечаний по главе 4 следует отнести следующее:

1. Диссертантом принята точка зрения, что формирование Байкальского рифта происходило в две стадии - "медленного рифтинга", длившейся с олигоцена до позднего миоцена, и "быстрого рифтинга", начавшейся 5-7 Ма назад. Чем обосновано

выделение стадии "медленного рифтинга" и можно ли олигоцен-миоценовые осадки охарактеризовать как образования предгорных бассейнов, растущего на юге Центрально-Азиатского орогена ?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: ЭТАПЫ И ОСОБЕННОСТИ МОРФОСТРУКТУРНОЙ ЭВОЛЮЦИИ ПРИБАЙКАЛЯ И ЗАБАЙКАЛЯ. Приведен анализ проведенных диссертантом комплексных морфотектонических, седиментологических, геохронологических и палеосейсмологических исследований осадочных комплексов, активных разломов и форм рельефа Прибайкалья и Забайкалья. Новые данные, а также использование опубликованных данных по геодинамике и развитию рельефа, позволило диссертанту выделить этапы мезозойской и особенности позднекайнозойской морфоструктурной эволюции региона. Показано, что общей закономерностью развития рельефа Прибайкалья и Забайкалья в позднем мезозое и кайнозое является ведущее влияние коллизионных процессов на горообразование.

Автором рассмотрены существующие представления по мезозойско-кайнозойской тектонике и геодинамике территории южной Сибири, обоснованно показано значение полученных результатов, которые отображены в защищаемых положениях.

Защищаемые положения: 1. Закрытие Монголо-Охотского океана имело клавишный характер, при котором северная часть Керулено-Аргунского террейна была последним блоком, присоединившимся к Сибирскому континенту ~165 млн лет назад. В результате коллизии в районе ВосточноЗабайкальского прогиба и Верхнеамурской впадины сформировался бассейн форланда, содержащий морские и континентальные отложения. Смена морской обстановки осадконакопления на континентальную в пределах северной части Керулено-Аргунского террейна происходила последовательно с запада на восток с киммериджа (верхняя юра) до валанжина (нижний мел).

2. Позднемезозойская морфоструктурная эволюция Прибайкалья и Забайкалья определялась процессами, связанными с закрытием Монголо-Охотского океана, последующим формированием коллизионного орогена и его деструкции. На основании изменений условий седиментации и источников сноса, выделено 8 основных этапов морфоструктурной эволюции между ~187 и ~116 млн лет, которые характеризовались сменой, усилением и ослаблением деформаций сжатия и растяжения.

3. С помощью термохронологического моделирования определен характер позднемезозойско – раннекайнозойской денудации в районе Восточного Саяна. Установлено, что начиная с ранней юры (190 млн лет) территория характеризуется постепенной денудацией рельефа. Образование пенеплена, реликт которого представлен

Окинским плато, приходится на конец юры – начало мела (140 – 150 млн лет). Средняя скорость денудации плато (12-20 м/млн лет) остается постоянной во времени.

4. Позднекайнозойская морфоструктурная эволюция южной части Восточно-Саянского горного массива и юго-западного фланга Байкальского рифта имеет ряд особенностей, связанных с распространением к северу деформаций сжатия от Индо-Азиатской коллизии. Деформации сдвига со сжатием определяют развитие Восточно-Саянского горного массива. На примере западной части Тункинских Гольцов определен механизм формирования горных хребтов в условиях транспрессии. Позднечетвертичная инверсия вертикальных смещений приводит к реализации взбросо-сдвиговых деформаций на субширотных сегментах разломов юго-западного фланга Байкальского рифта.

5. Скорости смещения по разломам Байкальского рифта постоянны на всем позднемiocен-четвертичном этапе развития и, в среднем, на порядок выше, чем для впадин Забайкалья. Магнитуды разрывообразующих палеоземлетрясений для основных сейсмогенерирующих разломов Байкальского рифта оцениваются в интервале 6.6-8.

К числу замечаний к защищаемым положениям следует отнести следующее:

Защищаемые положения 1 и 2 дискуссионны, замечания см. в замечаниях к Главам 2 и 3.

Защищаемые положения 3, 4 и 5 хорошо обоснованы.

Значимость полученных автором диссертации результатов

Соискатель проделал огромную работу по получению новых данных о возрасте морских и континентальных позднемезозойских отложений Забайкалья, впервые дана количественная оценка времени начала коллизионных процессов, связанных с закрытием Монголо-Охотского океана в районе Забайкалья, а также геохронологические характеристики последующих рельефообразующих процессов, вплоть до голоцена. Выделены этапы позднемезозойской морфоструктурной эволюции Забайкалья, связанные с закрытием Монголо-Охотского океана, последующим формированием коллизионного орогена и его деструкции. Впервые дана количественная оценка скорости денудации и возраста пенеплена на южной границе Сибирской платформы. Показан механизм формирования хребтов Восточного Саяна на позднекайнозойском этапе развития. Впервые оценена геологическая скорость смещения по главным морфоконтролирующим разломам Байкальского рифта и Забайкалья.

Полученные новые данные позволили соискателю решить поставленные научные задачи и в целом реализовать цель исследования.

Рекомендации по практическому использованию материалов диссертации

Новые данные о возрасте осадочных отложений и прорывающих их вулканитов могут быть использованы при геологическом картировании и стратиграфических исследованиях. Оценка скоростей смещения и сейсмического потенциала главных сейсмогенерирующих разломов Байкальского рифта и Забайкалья с определением возможных магнитуд и периодов повторяемости разрывообразующих землетрясений является необходимым звеном при оценке сейсмической опасности территории.

Полученные результаты рекомендуются для использования в ВСЕГЕИ, Геологическом институте СО РАН, Институте земной коры СО РАН, Институте геологии и минералогии СО РАН, Геофизической службе СО РАН).

Апробация работы. Результаты исследований докладывались на всероссийских и международных конференциях, таких как: XXVII Генеральная Ассамблея Европейского Геофизического Общества (EGU) (г. Ницца, Франция, 2002), V Российско-Монгольская конференция по астрономии и геофизике (г. Иркутск, 2005), Международная конференция, посвященная 50-летию юбилею Научного центра астрономии и геофизики Монгольской Академии наук и 50-летней годовщине Гоби-Алтайского землетрясения (г. Улан-Батор, Монголия, 2007), Всероссийское научное совещание «Проблемы современной сейсмогеологии и геодинамики Центральной и Восточной Азии» (г. Иркутск, 2007), Всероссийское совещание «Разломообразование и сейсмичность в литосфере: тектонофизические концепции и следствия» (г. Иркутск, 2009), Всероссийский симпозиум с международным участием, посвященный памяти Н.А. Логачева «Кайнозойский континентальный рифтогенез» (г. Иркутск, 2010), 32-я Генеральная Ассамблея Европейской Сейсмологической комиссии (г. Монтпелье, Франция, 2010), Генеральная Ассамблея Европейского Геофизического Общества (EGU) (г. Вена, Австрия, 2012), Всероссийское научное совещание «Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту)» (Иркутск, 2013, 2018, 2020); IX Всероссийское совещание по изучению четвертичного периода (г. Иркутск, 2015), IV Всероссийский симпозиум с участием иностранных ученых, посвященный 90-летию со дня рождения академика Н.А. Логачева «Рифтогенез, орогенез и сопутствующие процессы» (г. Иркутск, 2019), Всероссийское совещание, посвященное памяти профессора С. И. Шермана «Разломообразование в литосфере и сопутствующие процессы: тектонофизический анализ» (г. Иркутск, 2021).

Заключение

Диссертационная работа А.В.Аржаниковой является завершенным фундаментальным научным исследованием на актуальную тему, выполнена на высоком научном уровне. Автореферат полностью отражает содержание работы, суть исследования

и отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней.

В диссертации решены крупные научные проблемы морфоструктурного развития Прибайкалья и Забайкалья в позднем мезозое – кайнозое. Все выводы и рекомендации автора в целом обоснованы, частично являются дискуссионными. Полученные результаты позволяют ставить вопрос о применении принципа актуализма в расшифровке мезозойских геодинамических процессов в Монголо-Охотском регионе в сравнительном анализе Монголо-Охотской и Гималайской коллизий. Данное направление является существенным вкладом в развитие фундаментальной науки.

Диссертационная работа А.В.Аржанниковой по актуальности, новизне, достоверности положений и выводов, личному вкладу и практическому значению, полностью удовлетворяет требованиям и критериям, установленным ВАК Минобрнауки Российской Федерации для докторских диссертаций «Положением о порядке присуждения ученых степеней», и «Положением о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора наук».

Анастасия Валентиновна Аржанникова несомненно заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – Геотектоника и геодинамика.

Официальный оппонент

Буслов Михаил Михайлович, доктор геолого-минералогических наук, профессор, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С.Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН). Адрес: 630090, Российская Федерация, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3.

Тел.: (383)3332792; Fax: (383)3332792 ; E-mail: buslov@igm.nsc.ru

Я, Буслов Михаил Михайлович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«_26_» октября 2021 г.


(подпись)

Подпись М.М. Буслова заверяю _____

Зав. канцелярией ИГМ СО РАН


Е.Е. Шипова

