

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки

ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И МИНЕРАЛОГИИ
им. В.С. Соболева
Сибирского отделения
Российской академии наук
(ИГМ СО РАН)

Пр-т. Академика Коптюга, д. 3, г. Новосибирск, 630090
Телефоны: +7 (383) 333-26-00; +7 (383) 373-09-28
Факсы: +7 (383) 333-27-92; +7 (383) 373-09-28
E-mail: director@igm.nsc.ru

УТВЕРЖДАЮ

Директор Федерального
государственного бюджетного
учреждения науки Институт геологии
и минералогии им. В.С.Соболева
Сибирского отделения Российской
академии наук (ИГМ СО РАН)
С.п.д.-корр. РАН, д.г.-м.н.




Крук Н.Н.
24 июня 2022 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН) на диссертационную работу **Бызова Леонида Михайловича «ПОЗДНЕКАЙНОЗОЙСКИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ДВИЖЕНИЯ ГОРНОГО ОБРАМЛЕНИЯ ВПАДИН БАЙКАЛЬСКОЙ РИФТОВОЙ СИСТЕМЫ ПО ДАННЫМ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ»**, представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности **25.00.03 – «геотектоника и геодинамика»**

Диссертационная работа Бызова Л.М. посвящена изучению особенностей морфологии и эволюции разломов Байкальской рифтовой системы. В качестве **объекта исследования** выступили приразломные структуры горного обрамления впадин Байкальской рифтовой системы. Основным предметом исследования являлась скорость тектонического поднятия данных структур на позднекайнозойском этапе развития.

Актуальность темы диссертации заключается в дальнейшем развитии теории новейшего разломообразования, совершенствовании методов определения количественных параметров вертикальных тектонических движения. Инструментальный подход, предложенный в настоящей работе, вносит существенный вклад вклад в изучение байкальского орогенеза и является актуальным для реализации прикладных задач.

Целью исследования соискатель ставит перед собой определение количественных параметров тектонического поднятия горного обрамления

впадин Байкальской рифтовой системы путем применения морфотектонического анализа и численного моделирования. В соответствии с поставленной целью диссертационная работа преследует следующие научные задачи: используя морфотектонический анализ рельефа и адаптированную программу комплексного математического моделирования провести численную реконструкцию позднекайнозойской эволюции рельефа отдельных сегментов горного обрамления впадин Байкальской рифтовой системы и определить усредненные значения скорости тектонического поднятия для этих объектов.

Теоретическая значимость работы заключается в получении новых знаний, дополняющих современную теорию разломообразования в рифтовых системах. **Практическая значимость** состоит в получении новых характеристик развития позднекайнозойских тектонических структур, которые важны при совершенствовании сейсмогеодинамического районирования и выявлении зон опасных природных процессов.

Основное содержание работы. Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав и заключения. Общий объем работы 183 страницы, включая 81 рисунок, 7 таблиц, 3 приложения. Список литературы включает 186 наименований.

В *первой главе* автором по литературным данным рассмотрены основные характеристики орографии и тектоники Байкальской рифтовой системы, дан общий обзор взглядов на геодинамику региона. Наиболее подробно рассмотрены исследования морфологии и морфодинамики крутых приразломных склонов горных сооружений, обрамляющих впадины Байкальской рифтовой системы. Разработана их классификация по морфоструктурным и морфометрическим характеристикам с выделением типа уступов, особенности строения которых позволяют рассматривать их в качестве индикаторов рельефообразующих процессов при численном моделировании позднекайнозойского поднятия плеч рифта.

Во *второй главе* дано описание наиболее функционального по мнению автора инструмента моделирования эволюции рельефа - компьютерной программы Г.Е. Тукера [Tucker, 1999, 2010 и др.], позволяющая реконструировать развитие ландшафтов с учетом разнообразных геологических процессов, включая флювиальные и склоновые эрозионно-аккумулятивные процессы и тектонику. Приводятся результаты доработки программы в ходе которой был разработан новый модуль, более полно отвечающий специфике неотектонических процессов региона.

В *третьей главе* соискателем приведены данные по численной реконструкции неотектонической эволюции тектоногенных уступов, ограничивающих горное обрамление впадин Байкальской рифтовой системы. Приводятся результаты экспериментов где были получены модели эволюции ландшафтов и определены аппроксимированные скорости

позднекайнозойского поднятия для 10 уступов, приуроченных к различным структурам горного обрамления рифтовой системы. Даются оценки скоростей поднятия варьирующих в очень узком диапазоне 0,3 – 0,5 мм/год, что позволяет сделать вывод что вся система устойчиво развивается в позднекайнозойское время в едином режиме.

Четвертая глава является основной в работе и содержит результаты собственных исследований соискателя. В ней представлены результаты структурно-морфологического анализа объектов эксперимента и их горного окружения, рассмотрены и пояснены результаты численного моделирования и выявлены тектоногенные уступы, морфологически и структурно подобные, объектам реконструкции. Приведены результаты экстраполяции оценок вертикальных движений, определены осредненные позднекайнозойские значения скоростей поднятия плеч рифтовых впадин. Результаты моделирования и экстраполяции сопоставлены с оценками скоростей вертикальных движений, полученных другими авторами, современной и палеосейсмичностью и данными по осадочной летописи впадин.

На основании полученных результатов автором сформулированы следующие **защищаемые положения**:

1. По результатам морфотектонического анализа в рельефе горного обрамления впадин Байкальской рифтовой системы выделен характерный тип присбросовых склонов, особенности морфологии которых позволяют рассматривать данные формы рельефа в качестве морфометрических индикаторов позднекайнозойского поднятия плеч рифта.

2. Предложенный комплексный подход, основанный на методах морфотектонического анализа и численного моделирования, позволяет реконструировать позднекайнозойское развитие горного обрамления впадин БРС с учетом широкого спектра взаимосвязанных эндогенных и экзогенных рельефообразующих процессов.

3. По результатам численного моделирования показано, что скорости позднекайнозойского поднятия горного обрамления впадин БРС варьируют в диапазоне аппроксимированных значений 0.3-0.5 мм/год, при этом скорости поднятий северных и северо-западных бортов рифтовых впадин превышают 7 значения, характерные для южных и юго-восточных плеч рифта. Устойчивая корреляционная зависимость между модельными параметрами поднятия и морфометрическими показателями рельефа эскарпментов, позволяет экстраполировать параметры модели на объекты, характеризующиеся схожими морфометрическими свойствами и оценить скорости вертикальных движений по разломам региона.

Степень достоверности научных результатов обусловлена проведением множества однотипных экспериментов с привлечением большого количества объектов, расположенных в различных частях

Байкальской рифтовой системы. Здесь следует особо отметить что достоверность результатов с самого начала predetermined исчерпывающей коллекцией исходных геопривязанных данных, относящихся к рифтовой системе, которую можно считать эталонной для внутриконтинентальных рифтов. С этих позиций полученные результаты не просто достоверны, но и очень ценны. Соискатель хорошо знаком с отечественной и зарубежной литературой по изучаемому вопросу и возможностями современных методов численного моделирования. Им получен и проанализирован большой объем фактического материала. Это позволяет сделать вывод о том, что научные положения и выводы достаточно достоверны и обоснованы.

Научная новизна работы.

Соискателем впервые:

- разработан инструментальный подход к количественному анализу позднекайнозойского развития горного обрамления впадин Байкальской рифтовой системы;

- выполнено трехмерное компьютерное моделирование позднекайнозойского развития прибрежных блоковых структур Байкальской рифтовой системы;

- вычислены значения возможной скорости поднятия этих структур для различных орографических элементов;

- разработан новый методический подход к количественному анализу развития рельефа горного обрамления рифтовых впадин и оценке скорости тектонического поднятия на позднекайнозойском этапе.

Апробация работы и публикации. Полученные автором результаты изложены в 17 публикациях, в том числе в 7 статьях из перечня рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК при Минобрнауки., Основные результаты, представленные в работе, были доложены автором на 10 всероссийских и международных конференциях в виде научных докладов и постеров.

Автореферат соответствует основному содержанию и выводам диссертации и отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней.

Замечания:

Диссертация Л.М. Бызова основана на значительном объеме фактического материала и результатов численного моделирования, выводы обоснованы и имеют научное и практическое значение.

Вместе с тем по изложению фактического материала и формулировке выводов представленная работа вызывает ряд замечаний и комментариев:

- текст диссертации и автореферата стилистически сложен и изобилует деепричастными оборотами, что приводит к необходимости неоднократного прочтения для понимания сути изложенного;

- в предложенных выводах автор концентрирует основное внимание на методах и в меньшей степени на интерпретации процессов и закономерностями, которые стоят за наблюдаемыми процессами и явлениями;

- автор постоянно использует малоупотребимые в отечественной литературе англоязычные термины, игнорируя распространенные русскоязычные аналоги. Например, «эскарпмент» вместо «уступ» и т.п.

Замечания по защищаемым положениям сводятся к следующему:

- первое и второе защищаемые положения отражают суть полученных результатов, но выглядят чересчур лаконично. Их следовало бы изложить несколько более развернуто и конкретизировано.

- третье защищаемое положение содержит определенные автором значения поднятия горного обрамления впадин 0,3-0,5 мм/год. Значения эти выглядят вполне правдоподобно, но несложно посчитать что при таких скоростях за последние 2 млн. лет подъем по отдельным разломам не превышает 1000 м. В то же время абсолютные высоты сохранившихся фрагментов доорогенного пенеплена на вершинах хребтов занимают значительно большие гипсометрические отметки. Следовало бы пояснить как автор объясняет для себя данное противоречие.

Заключение по диссертационной работе. Несмотря на сделанные замечания степень достоверности полученных результатов, их практическая и теоретическая значимость не вызывают сомнений. Дискуссионные же вопросы относятся скорее к разряду дальнейшего развития тематики, чем к действительным недостаткам работы.

Диссертационная работа Бызова Леонида Михайловича «Позднекайнозойские вертикальные движения горного обрамления впадин Байкальской рифтовой системы по данным численного моделирования» является актуальной работой по развитию фундаментальных представлений об эволюции рифтовых разломных систем и обладает практической значимостью для сейсмического и инженерного районирования.

Диссертация соответствует критериям, установленным п.9 Положения о присуждении учёных степеней (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 2842) для учёной степени кандидата наук, а ее автор **Л.М.Бызов достоин присуждения учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – «геотектоника и геодинамика».**

АВТОРЫ ОТЗЫВА

Ведущий научный сотрудник
лаборатории литогеодинамики осадочных
бассейнов ИГМ СО РАН,
д.г.-м.н.

Новиков И.С.

Ученый секретарь,
научный сотрудник лаборатории
геоинформационных технологий
и дистанционного зондирования ИГМ СО РАН,
к.г.-м.н.

Картозия А.А.

Диссертация и отзыв рассмотрены и обсуждены на общем заседании лабораторий литогеодинамики осадочных бассейнов и геоинформационных технологий и дистанционного зондирования. Одним из основных направлений научно-исследовательской деятельности данных лабораторий является геотектоника и геодинамика, 23 июня 2022 г., протокол №1, отзыв одобрен в качестве официального отзыва ведущей организации.

Отзыв утвержден на заседании ученого совета Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, протокол № 11 от 24 июня 2022 г.

Ученый секретарь
к.г.-м.н.

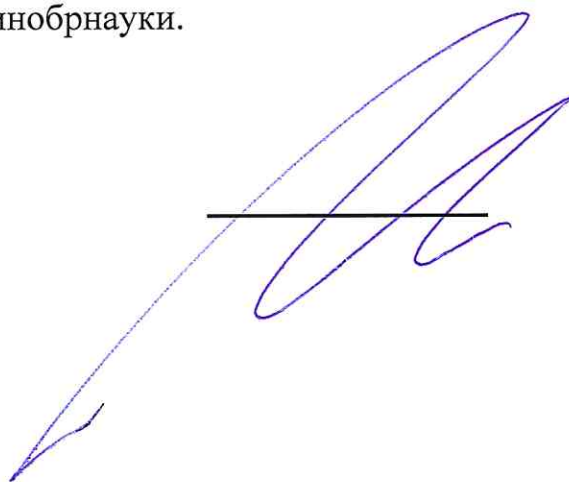


Картозия А.А.

Председателю
диссертационного совета
Д 003.022.03
доктору г.-м. наук,
член-корр. РАН
Гладкочубу Д.П.

Я, Новиков Игорь Станиславович, подтверждаю своё согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки.

24 августа 2022 г.

A handwritten signature in blue ink is written over a solid black horizontal line. The signature is stylized and appears to be the name of the signatory, Igor Stanislavovich Novikov.

Председателю
диссертационного совета
Д 003.022.03
доктору г.-м. наук,
член-корр. РАН
Гладкочубу Д.П.

Я, Картозия Андрей Акакиевич, подтверждаю своё согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки.

24 августа 2022г.

