

Отзыв официального оппонента
по кандидатской диссертации А.С. Черемных
**«МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗЛОМНЫХ ЗОН
ЗЕМНОЙ КОРЫ: ТЕКТОНОФИЗИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 «Геотектоника и геодинамика»

Актуальность работы

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью поиска новых подходов при изучении разломных зон для нужд сейсмогеологии и совершенствования тектонофизических представлений об их природе. Предложенное автором сочетание морфотектонического метода с физическим моделированием является успешным примером такого подхода. Таким образом, данная диссертационная работа является весьма актуальной и отвечает современному уровню развития науки.

Цель исследования

Установление на базе тектонофизического подхода закономерностей строения рельефа, обусловленных формированием разрывов в разломных зонах разных морфогенетических типов и рангов.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

В диссертационной работе автор выносятся на защиту три научных положения:

В первом защищаемом положении автор делает вывод о том, что характер рельефа разломной зоны определяется пространственно-временной неравномерностью ее развития. Временная неравномерность при этом является причиной геоморфологических отличий, свойственных разломным зонам разных стадий развития, а пространственная неоднородность отражается наличием морфоструктур, соответствующих горстам, пулл-апартам, участкам интенсивной и слабой нарушенности пород.

Во втором защищаемом положении отражены основные выявленные закономерности в формировании рельефа разломной зоны, где главную роль играют магистральный сместитель и разрывы R-типа при незначительном влиянии сколов R'-типа. Кроме того, для сдвиговых зон значимым фактором рельефообразования является формирование разрывов n, n' и t, t' типа, а для сбросовых зон – подвижки по нарушениям n и n' типов.

В третьем защищаемом положении автор определяет, что рельеф разломной зоны зависит от условий ее развития – интенсивности

тектонического воздействия, реологических свойств и размеров деформируемой толщи, которые в рамках лабораторного эксперимента контролируются скоростью деформирования, вязкостью и толщиной модели. По данным физического моделирования на формирование рельефа сдвиговой зоны наибольшее влияние оказывает вязкость материала модели и скорость ее деформирования, а наименьшее – толщина модели. Характер рельефа у сбросовых зон в большей степени зависит от скорости деформирования и толщины модели и существенно меньше – от ее вязкости.

Защищаемые положения достаточно хорошо раскрыты и обоснованы в диссертации. Они достоверны и содержат научную новизну.

Научная и практическая значимость исследований

Научная и практическая значимость работы, по мнению оппонента заключается в том, что в ней проведены и проанализированы эксперименты, направленные на детальное воспроизведение рельефа разломной зоны. При этом изучены закономерности отражения внутренней структуры сдвиговой и сбросовой зоны в рельефе и исследованы главные параметры, влияющие на его формирование. Также показано, какие элементы внутренней структуры сдвиговой и сбросовой зоны оказывают наибольшее влияние на образование рельефа, какие носят второстепенный характер. Предложен тектонофизический подход к изучению рельефа разломных зон. Построение цифровых моделей рельефа экспериментальных моделей и небольших природных зон предложены и применены впервые. В итоге исследования предложены общие закономерности проявления сдвиговой и сбросовой зоны в рельефе, полученные при сравнении экспериментальных и природных объектов разного масштаба и ранга, которые имеют важное практическое значение для инженерно-геологических и сейсмогеологических прогнозов, а также при поисках месторождений полезных ископаемых, контролируемых разломами.

Содержание, оформление и автореферат

Диссертационная работа А. С. Черемных состоит из введения, шести глав и заключения. Общий объем диссертации составляет 180 страниц, содержит 50 рисунков. Список литературы содержит 151 наименование.

В Главе 1 рассмотрено современное состояние изучения рельефа разломных зон и показано, что морфоструктурное выражение разломных зон зависит от степени их активности на неотектоническом этапе. На основании тщательного рассмотрения широкого круга опубликованных источников сделан вывод, что для выделения новых закономерностей по обозначенной проблеме эффективно использовать комплексный – тектонофизический подход, включающий моделирование разломных зон и анализ их разноранговых природных аналогов, а также взаимное сравнение получаемых данных с применением количественных методов геоморфологии.

В Главе 2 приведены сведения о Байкальской рифтовой зоны, как главном объекте исследования. Рассмотрены геологическая история рифтовой зоны, ее современная структура, геоморфологическое строение. Всестороннее рассмотрение этих вопросов приводят автора к выводу, что несмотря на то что Байкальская рифтовая зона - это хорошо изученный объект, на основе комплексной методики сравнения экспериментальных моделей и природных объектов возможно получение новых данных о ее особенностях.

В Главе 3 описаны методические особенности проведения исследований. Глава состоит из нескольких разделов, в которых подробно описана методика моделирования разломных зон. Большое внимание уделено полевым методам изучения природных разломных зон разного ранга, камеральным этапам обработки информации.

В главе 4 представлены полученные автором результаты изучения связи рельефа земной поверхности и внутренней структуры блокораздельных разломных зон по данным экспериментальных исследований. Отдельно рассмотрены разломные зоны сдвигового типа, и зоны сбросового типа.

В главе 5 рассмотрена взаимосвязь рельефа и внутренней структуры разломных зон природных объектов. Здесь также рассмотрены сдвиговые зоны и зоны сбросов. В качестве природных аналогов сдвиговых зон рассмотрены такие известные структуры как Левантийский сдвиг, сдвиг Сан-Андреас, а также ряд разломов более мелкого ранга. В качестве эталона высокоранговой сбросовой зоны выступает Байкальская рифтовая зона в рамках которой также подробно рассмотрен ряд более мелких сбросовых структур.

В главе 6 дается синтез закономерностей экспериментальных и природных разломных зон и делаются основные выводы по работе. Возможно этот раздел не следовало выделять как отдельную главу, а объединить с разделом «Заключение».

В разделе «Заключение» автор подводит итоги работы, часть из которых вынесена в качестве защищаемых положений. Из выводов, не вошедших в защищаемые положения нам представляется наиболее значимым вывод о стадийности развития разломной зоны, где экспериментальные данные позволили расшифровать последовательность развития природных разломных зон.

Диссертация является законченной работой, написана грамотным и понятным языком, содержит большое количество иллюстраций. Стиль изложения материалов и качество оформления соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук.

Автореферат диссертации соответствует тексту работы и позволяет оценить её суть. Структура автореферата полностью отражает содержание работы, основные результаты и обоснование выносимых на защиту научных положений. В целом оформление автореферата выполнено на высоком уровне.

Личный вклад Черемных А.С. в работу не вызывает сомнений. Публикации автора, с которыми ознакомился оппонент, полностью отражают

новизну, практическую значимость и основные научные результаты, содержащиеся в диссертации. Количество опубликованных работ (17, в том числе 7 в рецензируемых журналах, рекомендованных перечнем ВАК) соответствует требованиям ВАК. Результаты работы докладывались на достаточном количестве научных мероприятий всероссийского и международного уровня.

Замечания по работе

1. В работе приводится детальный анализ рельефа сдвиговых и сбросовых зон, но при этом не до конца понятен отказ автора от изучения зон взбросов и надвигов. Стоит отметить, что зоны разломов данного типа при геотектонических исследованиях часто изучаются отдельно и, безусловно, должны иметь особенности формирования сопутствующего рельефа.

2. В работе автор указывает на образование характерного рельефа поверхности при моделировании сдвиговых зон за счет вертикальных движений. При этом он не объясняет причины их появления, что было бы уместно в тектонофизическом исследовании.

3. При расчете градиента рельефа для экспериментальных и природных объектов изначально используются профили, проведенные поперек простирания исследуемой зоны разлома, а уже затем выполняется построение карты распределения этого параметра в изолиниях. В ряде случаев данный способ может привести к заметному искажению итоговых построений, что было бы необходимо прокомментировать в диссертационной работе.

4. В зарубежной литературе достаточно часто публикуются исследования по моделированию различных тектонических объектов с имитацией влияния экзогенных процессов. Автор подробно не рассматривает их результаты, хотя это позволило бы ему расширить обсуждение анализируемых в работе закономерностей.

Общее заключение

Несмотря на приведённые замечания, диссертация Черемных Алексея Сергеевича, посвящённая изучению морфоструктурных особенностей разломных зон земной коры, имеет несомненную научную и практическую ценность. Она является законченным научным исследованием, тема которой полностью соответствует паспорту специальности 25.00.03 – «Геотектоника и геодинамика» и требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013г. № 842 с изменениями)», а её автор Черемных А.С. заслуживает присуждения ему степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – геотектоника и геодинамика.

Новиков Игорь Станиславович
доктор геол.-мин. наук. Ведущий научный

сотрудник лаборатории геодинамики осадочных бассейнов
федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева.
630090, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3.
Тел.: (383)33003534, e-mail: novikov@igm.nsc.ru



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ

ЗАВ. КАНЦЕЛЯРИЕЙ

ШИЛОВА Е.Е.

12.09 . 2022 г.



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.

12 сентября 2022 г.



Новиков И.С.