

В **главе 1** «Общие сведения, геолого-геофизическая изученность Курильской островной системы и состояние проблемы» приводятся общие сведения о расположении района исследований, его основных морфоструктурах, геолого-геофизической изученности Курильской островной системы, геологической и геофизической характеристиках. Особое внимание уделено исследованиям, выполненным ТОИ ДВО РАН в период 2005-2010 гг. на НИС «Академик Лаврентьев».

В **главе 2** «Использованный материал и методика исследований» перечислены источники используемых данных, в том числе результаты комплексных геолого-геофизических экспедиций 2005-2010 гг. на НИС «Академик Лаврентьев». Приводится описание методики обработки, преобразований и форма представления геофизических данных, использованных для геологической интерпретации. Описана методика расчетов глубины залегания поверхности Мохоровичича (Мохо) и построения соответствующей карты, а также методика плотностного и структурно-плотностного моделирования земной коры района исследований.

В **главе 3** «Блоковая структура земной коры и сейсмичность района Центральных Курил» представлены уточненные структурно-вещественные характеристики геологических сооружений изучаемого района, его блоковая структура и сейсмичность на основе комплексной интерпретации геолого-геофизических данных. Подтверждено представление о взаимосвязи блоковой структуры района с его сейсмичностью и определена пространственная корреляция Симуширских землетрясений 2006, 2007 и 2009 гг. с блоковой структурой зоны.

В **главе 4** «Глубинное строение зоны деструкции фронтального склона Центральных Курил» рассмотрено глубинное строение зоны деструкции фронтального склона Центральных Курил. Представлена карта изоглубин поверхности Мохо, охватывающая обширный район, включающий, помимо Курильской островной дуги, прилегающие части Охотского моря и Тихого океана, а также приведены структурно-плотностные модели земной коры исследуемого района. В зоне тектонической деструкции выявлено аномальное распределение плотности слоисто-блоковой структуры земной коры с участками инверсии этого параметра, что создает гравитационную неустойчивость коровых структур, которая, с определенной долей вероятности, могла сыграть роль одного из пусковых механизмов Симуширского землетрясения 2006 г. Показано существенное сокращение мощности земной коры под зоной деструкции и соответствующий подъем мантии, что, возможно, свидетельствует о связи формирования указанной зоны с глубинными процессами в мантии.

В **Заключении** сформулированы основные результаты диссертационной работы, позволившие сформировать более или менее целостное представление об изученном участке Курильской островной системы. Сделано предположение, что разрушение фронтального склона центрального звена Курильской островной дуги свидетельствует об активном участии в этом Тихоокеанской плиты, а одним из вариантов этого феномена может быть модель «субдукционного окна», возникающего при разрыве погружающейся плиты.

Целью работы является уточнение на основе комплексной интерпретации геолого-геофизических данных структурно-вещественных характеристик зоны тектонической деструкции в районе Центральных Курил, исследование возможностей корреляции коровой сейсмичности с блоковой структурой этой зоны, а также определение возможности ее связи с особенностями глубинного строения района Центральных Курил.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

Проведение трансформации и анализа корреляционной связи исходных гравитационного и магнитного полей; построение структурно-геологической схемы зоны тектонической деструкции; анализ пространственной корреляции очагов Симуширских землетрясений, включая их форшоковую и афтершоковую стадии, с блоковым строением зоны тектонической деструкции; построение карты изоглубин поверхности Мохо и структурно-плотностных моделей земной коры в зоне тектонических разрушений для оценки связи ее формирования с глубинными геодинамическими процессами, гравитационной устойчивостью ее блоковой структуры и потенциальной сейсмогенности.

Соискателем на защиту вынесены четыре основных положения:

1. Определены новые структурно-вещественные характеристики зоны тектонической деструкции фронтального склона Центральных Курил, построена новая структурно-геологическая схема этого района. Это позволило значительно дополнить существующие представления о положении, общем облике и внутреннем строении указанной зоны.

2. Определена пространственная корреляция Симуширских землетрясений с блоковой структурой зоны тектонической деструкции фронтального склона Центральных Курил, что делает необходимым учитывать этот фактор при дальнейших сейсмологических исследованиях.

3. В зоне тектонической деструкции выявлено аномальное распределение плотности слоисто-блоковой структуры земной коры с участками инверсии этого параметра. Этот фактор создает гравитационную неустойчивость коровых структур,

которая, с определенной долей вероятности, могла сыграть роль одного из пусковых механизмов Симуширского землетрясения 2006 г.

4. В основании зоны тектонической деструкции уточнен рельеф поверхности Мохо, показано существенное сокращение мощности земной коры и соответствующий подъем мантии. Это свидетельствует о возможной связи формирования указанной зоны с глубинными процессами в мантии.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

1. Получены новые структурно-вещественные характеристики зоны тектонической деструкции фронтального склона Центральных Курил, на основе которых построена новая структурно-геологическая схема этого района.

2. Определена пространственная связь Симуширских землетрясений 2006-2009 гг. с блоковой структурой зоны тектонической деструкции.

3. Впервые построены структурно-плотностные модели земной коры в пределах зоны тектонической деструкции фронтального склона Центральных Курил.

4. Выявлено аномальное распределение плотности в блоковой структуре земной коры рассматриваемой зоны с участками инверсии этого параметра. Впервые сделано предположение, что это могло стать источником гравитационной неустойчивости и сыграть роль одного из пусковых механизмов Симуширского землетрясения 2006 г.

5. Получены новые данные о мощности земной коры в районе Центральных Курил и его окрестностях, уточнен рельеф поверхности Мохо и соответствующего подъема мантии под зоной разрушения фронтального островного склона в этом районе.

Научная значимость исследования заключается в следующем:

Разрушение геологических сооружений фронтального склона Центральных Курил поперечной структурой рифтогенного типа само по себе является феноменом для зоны конвергенции Тихоокеанской и Северо-Американской литосферных плит. Выяснение причин и механизмов формирования этой структуры и ее внутреннего строения является задачей фундаментального характера, поскольку дает возможность получить новые данные о геодинамике и кинематике подобных активных зон.

Практическая значимость исследования заключается в следующем:

Полученные результаты дают новую информацию о связи опасных сейсмических событий с тектоникой данного района.

Достоверность результатов исследования обеспечивается большим фактическим материалом, обработанным автором в процессе исследований с применением вероятностно-статистических методов.

Автореферат содержит все необходимые сведения о диссертационном исследовании, обоснование всех защищаемых положений, список работ соискателя по теме диссертационного исследования и полностью отражает основное содержание диссертации.

Содержание диссертации соответствует области исследования паспорта специальности 25.00.28 – Океанология.

Диссертантом критически проанализирован значимый список литературных источников, посвященных геолого-геофизическому изучению Курильской островодужной системы, и обработан большой объем фактических данных, которые к достоинству сотрудников Тихоокеанского океанологического института сохранены до настоящего времени должным образом. Рисунки выполнены на хорошем уровне и удобны для восприятия. Диссертация является добротным комплексным исследованием.

Замечания к диссертации и автореферату

Как и любое серьезное исследование, диссертация З.Н. Прошкиной не лишена различных недоработок.

Замечания и вопросы по содержанию работы и защищаемым положениям.

1) Первые два защищаемых положения сформулированы неудачно: в обоих есть только констатация (определены..., построена..., позволило дополнить...), но нет содержания, то есть того, что, в принципе, защищается. Что значит "определена пространственная корреляция Симуширских землетрясений с блоковой структурой зоны тектонической деструкции..."? Из текста также остался непонятным способ выявления пространственной корреляции – просто "на глаз"?

2) Употребление словосочетания "деструкция фронтального склона" подразумевает, что сначала склон был создан, а потом почему-то стал разрушаться. Действительно ли автор подразумевал такую общую последовательность событий? (см. стр. 7)

3) Почему поперечная структура (область разрушения) названа рифтогенной?

4) Стр. 74 – "изменение динамического режима погружающейся ... плиты" – в чем может заключаться изменение?

5) Стр. 83 – "мелкофокусный характер землетрясений дал основание для поисков их связи со структурой земной коры". Но ведь это же межплитные землетрясения, результат движения на контакте плит? Насколько и чем оправданна попытка поиска их связи со структурой коры – структурой фронтальной части одной из плит?

6) В чем конкретно проявляется и видна связь землетрясений с блоковой структурой коры (рис. 3.12)?

7) 3-е положение: "... с определенной долей вероятности могла сыграть роль одного из пусковых механизмов ... землетрясения 2006 г.". Насколько велика вероятность? А гравитационная неустойчивость в районе очага, например, землетрясения 1952 г. была? Следует ли это предположение распространять на все сильные субдукционные землетрясения Курило-Камчатской островной дуги?

8) Стр. 119: "Разрушение фронтального склона центрального звена... причины возникновения и механизмы формирования структуры остаются пока неясными".

Одно из решений предложено уже давно: Тихоокеанская плита движения под углом относительно южной половины Курильской дуги, то есть с правосдвиговой компонентой. Это относительное движение приводит к смещению этой части дуги (по разлому между фронтальной и тыловой дугами) в сторону Хоккайдо и появлению на острове коллизионной обстановки, а в тылу смещающейся части дуги – грабена (Kimura, 1986). Диссертант с такой моделью должен был бы быть знаком.

9) На стр. 81 автор безоговорочно принимает версию Е.П. Леликова и Т.А. Емельяновой о том, что в районе пролива Буссоль драгированные в рейсах Тихоокеанского океанологического института граниты позднемелового и эоценового возраста являются коренными, не упоминая альтернативную версию камчатских ученых, плодотворно работавших в этом районе в 1981-1991 гг. на НИС «Вулканолог», о том, что драгированные граниты принесены в исследуемый район в результате ледового разноса.

10) В работе Е.П. Леликова с соавторами «Геологическое строение подводного хребта Витязя в районе «сейсмической брешы» (Тихоокеанский склон Курильской островной дуги)», на которую диссертант ссылается, описаны породы осадочного чехла, драгированные в 37 рейсе НИС «Академик М.А. Лаврентьев» в пределах этого хребта. Следовало бы написать, проводились ли измерения физических свойств этих пород, и почему при описании междугеового прогиба на странице 78 диссертант использует справочные данные о плотности отложений.

По оформлению работы.

На странице 17 при описании островов Малой Курильской гряды приводятся краткие сведения об их рельефе, а при описании островов Большой Курильской гряды – нет.

Нет единообразия в оформлении ссылок на литературу, которые приводятся то в алфавитном порядке, то в хронологическом порядке, а то непонятно как.

При ссылке на странице 43 инициалы А.Н. Заварицкого написаны перед фамилией, а при ссылке на странице 46 инициалы С.А. Федотова написаны после фамилии. На странице 114 при ссылке зачем-то поставлены инициалы Аносова и Аргентова.

На стр. 7, 8 и 9 сделана ссылка на несуществующую работу (Брусиловский, Леликов и др., 2012).

Нет единообразия в оформлении списка литературы: список авторов в публикациях, в которых число соавторов более четырех, приводится то полностью, то с указанием трех первых авторов и сокращением «и др.». В монографиях и справочниках перед городом издания то стоит «—», то нет. Инициалы авторов иногда написаны с пробелом, а иногда – нет.

Нет единообразия в обозначении аномалий магнитного поля, которые написаны как ΔT и как ΔT_a , что наглядно иллюстрируют рисунки 2.5 на 57 странице диссертации и 2.8 на 61 странице.

В подписях к рис. 1.7 (страница 33) следовало указать, в каких единицах выполнена шкала глубин залегания сейсмоакустического фундамента.

В подписях к рисунку 2.6 (страница 58) следовало указать, в каких единицах выполнена шкала рельефа акустического фундамента.

Непонятно, почему диссертант использует то термин «сейсмоакустический фундамент», то – «акустический фундамент».

В подписях к рисункам 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8 и 4.9 следовало указать, что местоположение профилей показано на рис. 4.2.

При построении и описании карт следовало бы указать среднеквадратические ошибки их построений и привести схемы отработанных галсов, что, несомненно, способствовало бы восприятию их достоверности.

В таблице 1 на странице 41 приведены неправильные термины «Малая Курильская дуга» и «Большая Курильская дуга», к большому сожалению встречающиеся в ряде работ и других молодых исследователей. В работе «Геолого-геофизический атлас Курило-Камчатской островной системы», на основе которой составлена табл. 1, написано «Большая Курильская гряда» и «Хребет Витязя».

В диссертации встречаются написания «андезито-базальт», и «андезидацит», хотя согласно «Петрографическому кодексу России», приняты написания «андезибазальт» и «дациандезит».

На стр. 77 приведено неудачное словосочетание: «драгированием были подняты...».

В подписи к рисункам 4.5 (страница 103), 4.8 (страница 110) и 4.9 (страница 115) приведено неудачное словосочетание «аномальное гравитационное поле в свободном воздухе: а – наблюдаемое, б – расчетное». Правильнее было бы написать: «графики гравитационного поля в свободном воздухе: а – аномального, б – модельного».

Глава 3 в диссертации названа «Блоковая структура земной коры и сейсмичность района Центральных Курил», а в автореферате – «Структура земной коры и сейсмичность района Центральных Курил».


Заключение

Несмотря на отмеченные недоработки диссертационная работа Прошкиной Зои Николаевны «Структура и сейсмичность зоны тектонической деструкции фронтального склона Центральных Курил по геофизическим данным», представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.28 – Океанология, является законченной научно-квалификационной работой. Диссертантом выполнены трансформации и анализ корреляционной связи гравитационного и магнитного полей. Построены структурно-геологические схемы зоны тектонической деструкции и карта изоглубин поверхности Мохо. Выполнено структурно-плотностное моделирование земной коры в зоне тектонических разрушений для оценки связи ее формирования с глубинными геодинамическими процессами, гравитационной устойчивостью ее блоковой структуры и потенциальной сейсмогенностью. Проведен анализ пространственной корреляции очагов Симуширских землетрясений 2006, 2007 и 2009 гг. с блоковым строением зоны тектонической деструкции.

Публикации, в которых диссертант является автором, или соавтором, в полной мере отражают полученные научные результаты, а четыре из них опубликованы в рецензируемых журналах из списка, рекомендованного ВАК РФ для публикации материалов докторских и кандидатских диссертаций.

Материалы, представленные в диссертационной работе, докладывались на международных и российских конференциях, симпозиумах и школах.

По своей актуальности, новизне, научно-практической значимости диссертация Прошкиной Зои Николаевны на тему «Структура и сейсмичность зоны тектонической деструкции фронтального склона Центральных Курил по геофизическим данным» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук согласно п. 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (в ред. Постановлений Правительства РФ № 355 от 21.04.2016, № 748 от 02.08.2016), а сам автор Прошкина Зоя Николаевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.28 – Океанология.

Старший научный сотрудник ФГБУН Института вулканологии и сейсмологии ДВО
РАН, кандидат технических наук  Владимир Александрович Рашидов

Согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с
работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения Российской академии
наук (ИВиС ДВО РАН).

Адрес: 683006, Петропавловск-Камчатский, бульвар Пийпа, 9.

Телефон: (4152)202048; e-mail: rashidva@kscnet.ru

Web-сайты: <http://www.kscnet.ru/ivs/lpv/staff/rashidov.html>.

Отзыв обсужден и одобрен в качестве официального отзыва ведущей организации
на заседании Ученого совета ФГБУН Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН,
протокол № 12 от 05.09.2018 г. (за – 17, против – 0, воздержался – 0).

И.о. ученого секретаря ИВиС ДВО РАН
кандидат физ.-мат. наук



Анна Андреевна Долгая

Подпись Рашидова В. А.
Долгой А. А. заверяю.
Зав. ОК ИВиС ДВО РАН Клишневая С. В.

