



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Единая геофизическая служба Российской академии наук»
(ФИЦ ЕГС РАН)

пр. Ленина, д. 189, г. Обнинск, Калужская обл., 249035
ОГРН 1024000959762, ОКПО 44381925, ИНН 4025040355, КПП 402501001
Тел.: (484) 393-14-05, (495) 912-68-72. Факс (484) 393 02 34. E mail frc@gstras.ru

18 января 2022 г. № 13128.01-10/4

на № _____ от _____

Г



УТВЕРЖДАЮ
Директор Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Федерального исследовательского центра
«Единая геофизическая служба
Российской академии наук»,
кандидат технических наук

Ю.А. Виноградов
12 января 2022 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию Кузнецова Павла Юрьевича

«ИЗУЧЕНИЕ ВНУТРЕННЕЙ СТРУКТУРЫ ВУЛКАНА ГОРЕЛЫЙ (КАМЧАТКА) МЕТОДОМ ПАССИВНОЙ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ТОМОГРАФИИ»

представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук
по специальности 1.6.9. «Геофизика»

Общее описание диссертации

Диссертация состоит из введения, 3 глав основного текста и заключения. Включает 116 страниц текста, содержит 49 рисунков и 3 таблицы. Список использованной литературы содержит 143 наименования.

Актуальность диссертационных исследований. Их связь с современными задачами и практическими проблемами вулканологии

Вулканическая деятельность – один из главных геологических процессов, начавшихся вскоре после образования Земли. В ее механизме и вещественном составе изверженного вещества отражаются процессы, происходившие и до настоящего времени происходящие в земных недрах. Изучение этих процессов исключительно важно для решения целого ряда как практических, так и теоретических задач в области наук о Земле.

Объект диссертационного исследования вулкан Горелый (Камчатка) расположен в одном из самых сейсмически и вулканически активных регионов Земли – Курило-Камчатской островной дуге. Продолжение и развитие многолетних успешных работ по изучению этого высокоактивного региона, как в целом, так и отдельных его вулканических структур, является важной и актуальной научно-прикладной задачей. Рассматриваемое диссертационное исследование является частью этой большой и многоплановой работы.

Актуальной является также основа диссертационного исследования - метод сейсмической томографии. В применении к вулканическим системам этот постоянно развивающийся метод является эффективным и широко используемым инструментом получения детальной информации об их строении и развитии.

Исключительно важной является также отмеченная в исследовании задача прогноза вулканической опасности, причем требования к уровню ее решения со временем повышаются. В дополнение к определению автором вулканических извержений в качестве фактора потенциальной опасности для населения и инфраструктуры населенных пунктов важно отметить, что не менее существенным является также обеспечение безопасности растущего объема авиасообщений. По авиационным трассам, проходящим над Тихим океаном и Охотским морем, ежедневно следуют многие тысячи пассажиров. Пересечение таких трасс многокилометровыми выбросами вулканического пепла является потенциальной угрозой авиакатастроф.

Новизна исследования и полученных результатов, выводов, сформулированных в диссертации

В диссертационном исследовании на основе обработки сейсмологических данных временной сети сейсмических станций впервые было получено с необходимой точностью распределение гипоцентров землетрясений в районе вулкана Горелый, а также рассчитана для этого района трехмерная модель распределения скоростей продольных и поперечных сейсмических волн. В качестве одного из результатов расчета скоростной модели, автором отмечено аномально низкое среднее значение отношения скоростей продольных и поперечных волн не характерное для вулканических областей.

Результаты сейсмотомографии в районе вулкана Горелый были использованы автором для построения и обоснования модели его структуры: показаны возможные места расположения магматического очага, определяемого содержанием в породах жидкой (расплавы) компоненты и зоны отделения из расплавов флюида с высоким содержанием газов. Им было указано также положение пористых областей, насыщенных газообразной компонентой, через которые, предположительно, та поступает во внешнюю среду, однако, этот результат не был отмечен в итоговом заключении.

В целом новизна исследования не вызывает сомнений.

Значимость полученных автором диссертации результатов

Полученные в исследовании результаты имеют существенное значение для изучения структуры, а также механизма активности вулкана Горелый и аналогичных вулканических структур. В практическом плане эти результаты могут быть основой для мониторинга и прогноза уровня активности вулкана Горелый.

Обоснованность и достоверность научных положений, результатов и выводов

Защищаемые автором положения хорошо отражают сущность выполненных исследований, соответствуют современным представлениям и, в достаточной степени, обоснованы.

Результаты и выводы диссертационного исследования характеризуются большим объемом использованного для их построения материала и применением современных апробированных вычислительных методов. Достоверность результатов и выводов определяется также опытом автора при проведении предыдущих аналогичных исследований и сопоставлением в тексте исследования с данными целого ряда других работ. Достоверность построения скоростной модели, кроме того, обеспечивалась тестовыми расчетами на основе синтетических данных, хотя качественный уровень при оценке результатов этих расчетов несколько снижает ее.

При интерпретации данных томографии временами по тексту не берется в расчет их достаточно условный характер, а также ряд не рассмотренных эффектов, таких как очень вероятная анизотропия среды, что, впрочем, часто характерно для используемого метода.

В работе отсутствуют какие-либо противоречия между результатами и используемыми теоретическими представлениями.

Таким образом, результаты и выводы диссертационной работы можно считать достоверными.

Замечания по тексту диссертации

1. Стр. 3. Не совсем корректно следующее утверждение: «Сложные механические, термические и химические процессы в активных вулканах по сравнению с прочими геологическими процессами протекают очень быстро...». Корректнее было бы сравнивать с «геологическими масштабами времени»: сейсмичность имеет не меньше прав относиться к геологическим процессам, при этом землетрясения происходят быстрее извержений.
2. Стр. 6. Некорректное определение защищаемого результата: «На основании анализа сейсмических моделей, на глубине 1,5-2 километра ниже уровня моря обнаружен магматический очаг, состоящий из насыщенных расплавами пород с высоким отношением V_p/V_s ». - Анализ сейсмических моделей может позволить только предположить расположение очага в указанной области.
3. Стр. 17. «Анализ результатов показал, что до извержения аномалии P и S-волн положительны, а значение отношения V_p/V_s относительно небольшое - 1,75-1,80». – В контексте работы важно указать - где именно, в какой части структуры отмечаются эти аномалии.
4. Стр. 22. «Рисунок 1.6...»- Пропущено значение 1.5 в нумерации рисунков.
5. Стр. 34. «Объемы продуктов извержения этого вулкана в среднем составляют 60 млн. тонн в год» и «Скорость субдукции варьируется, от 75 мм/год в северной части дуги до 83 мм/год на юге». – Нужно указать источники этих данных.
6. Стр. 39. Рисунок 1.14. Данные мало информативны без хотя бы текстового указания на положения сечений.
7. Стр. 39. «В связи с наличием большого количества активных вулканов на полуострове Камчатка, значительная часть зарегистрированной сейсмичности в этом регионе связана именно с вулканическими процессами, а не тектоникой». Некорректно, тектоника очень общее понятие. Вероятно, нужно говорить о сеймотектонике и, возможно, вулканотектонике.
8. Стр. 70. «Непрерывные сейсмические записи с августа 2010 по август 2014 года с временной сети станций, установленной на изучаемом объекте». – В диссертации были указаны сроки установки станций: 2012, 2013 гг. и время работы станций 11 месяцев с 2013 г. Какие же данные использовались?
9. Стр. 74. Отсутствуют ссылка (кем определено?) и пояснение (каким способом определялось?) относительно масштаба дегазации влк. Горелый во время наблюдений в 11 тыс. тонн/сут.
10. Подрисуночные подписи Рис. 3.2, 3.7, таблица 3.2 и др.: при пояснениях о длине сейсмических записей и невязок используется устаревшее обозначение секунд – «сек». В системе СИ сокращенное обозначение секунд – с.
11. Стр. 81. «На рисунке 3.2.3 представлены полученные в ходе томографической инверсии модели для продольных волн». – Ошибка в нумерации.

12. Стр. 82. «Результаты для скоростей поперечных волн, представленные на рисунке 3.2.4, значительно отличаются». - Ошибка в нумерации.
13. Стр. 90. «Рисунок 3.14 – Основные результаты локальной томографии для отношения V_p/V_s . Вертикальные сечения по профилям A1B1 и A2B2 до глубины 5 километров, их расположение изображено на рисунке 3.2.3». - Ошибка в нумерации.
14. Особенностью сейсмического режима влк. Горелый является его неравномерность во времени, когда периоды высокой активности сменяются периодами покоя. Из текста диссертации не ясно, в какую фазу активности вулкана Горелого проводились детальные наблюдения? Этому вопросу автор не уделяет внимания, хотя и приводит в списке литературы работы Соболевской, 2009 и Берсеновой, Соболевской, 2013, в которых рассматривались вопросы сейсмического режима этого вулкана.

Имеется также ряд других, более мелких замечаний (общим числом – 79), в том числе – ошибок в тексте, включая названия организаций (например, на стр. 47 имеется ссылка на сейсмологические данные, полученные ГС ДВО РАН (?), в то время как эти данные были получены Камчатским филиалом ГС РАН, в настоящее время (с 2016 г.) сокращенное название организации КФ ФИЦ ЕГС РАН. Отдельно нужно отметить, что хотя автор и использует достаточно большое число ссылок, временами отношение к ним несколько небрежное, в частности, ссылка на Википедию, или на указание ссылки на источник данных топографических карт.

Вместе с тем, указанные замечания имеют, в основном, редакционный характер и не снижают научной значимости работы соискателя.

Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом, замечания по оформлению

Содержание диссертации соответствует заявленной теме, целям исследования и поставленным задачам. Значительное внимание в исследовании уделяется техническим и вычислительным проблемам используемого автором метода пассивной сейсмотомографии, но, в то же время, достаточно подробно рассмотрен целый ряд других методов томографического исследования геологической среды. Проведенная сравнительная оценка применения этих методов и моделирования на их основе позволяет более объективно оценивать полученные автором результаты.

В работе автор отмечает принципиальную трудность надежного решения обратных задач, к которым относится сейсмическая томография, и вполне обоснованно в этих условиях использует данные многочисленных литературных источников, в том числе не связанных с сейсмотомографией, для подтверждения полученных результатов и обоснования построенных моделей.

Большое внимание в работе уделяется также тестированию алгоритма важнейшей части исследования - вычисления скоростной модели среды.

В целом содержание диссертации логично и хорошо структурировано. В замечаниях указаны определенные, редакционного характера, недостатки в оформлении графического материала, в ошибках нумерации.

Подтверждения опубликованных основных результатов диссертации в научной печати

Опубликованные по теме исследования работы отражают содержание диссертации. Эти работы представлены в 6 научных публикациях: 4 статьи – в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, из них 3 индексируются в международных базах цитирования Web of Science, Scopus; 2 публикации – в материалах российских и международных конференций и симпозиумов.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Представленная к защите диссертация характеризует автора как способного исследователя и квалифицированного специалиста, глубоко и на современном уровне разбирающегося в сути решаемых проблем. Диссертационная работа оставляет благоприятное впечатление, изложена хорошим литературным языком, хорошо иллюстрирована. Замечания к диссертации в основном носят редакционный характер.

В целом, диссертация Кузнецова Павла Юрьевича является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научно-практической задачи с использованием современных методов исследования. Решение этой задачи имеет существенное значение для развития научных представлений в области геофизики, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, и, таким образом, автор Кузнецов Павел Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.9. – «Геофизика».

Отзыв подготовлен заместителем директора по научной работе к.ф.-м.н. Дягилевым Русланом Андреевичем, рассмотрен и обсужден на заседании Ученого совета Камчатского филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Единая геофизическая служба Российской академии наук» (протокол №86 от 12.01.2022 г.) и одобрен в качестве официального отзыва ведущей организации.

Автор отзыва согласен на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

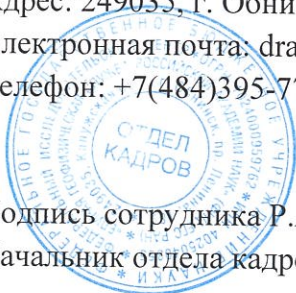
Заместитель директора по научной работе ФИЦ ЕГС РАН

Р.А. Дягилев

Адрес: 249035, г. Обнинск Калужской обл., пр. Ленина, 189

Электронная почта: dra@gsras.ru

Телефон: +7(484)395-77-53



Подпись сотрудника Р.А. Дягилева заверяю

Начальник отдела кадров ФИЦ ЕГС РАН

Е.С. Леонова