

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ШАКИРОВОЙ Александры Альбертовны "СЕЙСМИЧНОСТЬ ВУЛКАНА КИЗИМЕН (П-ОВ КАМЧАТКА) ПРИ ИЗВЕРЖЕНИИ В 2010-2013 ГОДАХ", представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.10 – геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых.

Работа, представленная в автореферате, посвящена исследованию одного из самых интересных вулканических извержений, произошедших на Камчатке за последние десятилетия. А.А. Шакирова использует для изучения извержения вулкана Кизимен в 2010-2013 гг сейсмические данные, записанные в течение более пяти лет. Кизимен - андезитовый стратовулкан, типичный для зон субдукции. Эксплозивные извержения такого рода вулканов очень распространены и представляют значительную опасность. Активность таких вулканов в большинстве случаев характеризуется цикличностью, когда извержения происходят после долгих периодов покоя. Таким образом, большинство потенциально опасных вулканов в мире находятся в состоянии покоя, но в какой-то момент начнут извергаться. Заблаговременное распознавание начала процесса подготовки извержения, необходимое для принятия соответствующих превентивных мер - одна из главных задач вулканологии. Разработка методов прогноза будущих вулканических извержений основывается на анализе данных уже происшедших событий. С этой точки зрения последнее извержение вулкана Кизимен особенно интересно, поскольку оно было полностью зарегистрировано современной аппаратурой, включая достаточно длительный период подготовки. Наблюдения, собранные во время этого извержения, и в особенности, база данных сейсмических записей сети станций Камчатского филиала Федерального исследовательского центра Единая Геофизическая служба РАН (КФ ФИЦ ЕГС РАН) являются уникальными в Российской вулканологической практике (и достаточно редкими в мировом масштабе). В связи с этими перечисленными причинами, детальный анализ сейсмичности, представленный в данной диссертационной работе, представляет огромный научный и практический интерес. Особенно радует, что такая работа была проведена молодой сотрудницей КФ ФИЦ ЕГС РАН, основной Российской организации ответственной за сейсмо-вулканический мониторинг.

Диссертация содержит 5 глав. В главе 1 приводится подробный обзор вулканических землетрясений с особенно детальным рассмотрением режима «drumbeats». В главе 2 описана используемая в работе система сейсмического мониторинга. Глава 3 посвящена описанию вулкана Кизимен и его извержения 2010-2013 гг. В Главе 4 приводится подробный анализ вулканотектонических землетрясений, зарегистрированных во время извержения и периода его подготовки. Эта глава начинается с описания данных о сейсмичности вулкана Кизимен в период 1962– 2008 гг. После этого введения, описывается сейсмичность, вызванная процессами реактивации вулкана перед извержением, и произошедшая во время извержения. Особенно интересен анализ временных вариаций частотно–магнитудного распределения вулканотектонических землетрясений за период и вывод о возможной связи уменьшения наклона графика повторяемости перед извержением с увеличением напряжённого состояния среды. В главе 5 анализируются сейсмические сигналы, непосредственно связанные с вулканическими проявлениями: землетрясения, возникающие во время сильных взрывов, сейсмические сигналы, сопровождавшие сход пирокластических потоков и обвалов и спазматическое вулканическое дрожание, которое тесно связано с очень интересным режимом «drumbeats», которому в работе А.А. Шакировой уделено особенное внимание. При обработке таких сигналов в частности использовалась оригинальная корреляционная

методика для выделения мультиплетов, разработанная при участии автора (программа DrumCorr). В итоге было детектировано более 300 тыс. отдельных событий, объединённых в 19 мультиплетов. На их основе проведён детальный анализ вариации активности «drumbeats» во времени и пространстве. По итогам анализа предложена феноменологическая модель возникновения сейсмического режима «drumbeats» как возбуждение автоколебательного процесса с механизмом прилипания-скольжения при движении вязкого лавового потока по склону вулкана.

По результатам диссертации, опубликованы 7 статей, в том числе 4 статьи в ведущих научных рецензируемых журналах, входящих в перечень журналов ВАК. Автор диссертации лично написала более двух третей объема этих публикаций и принимала непосредственное участие на всех этапах исследований, при постановке задач, обрабатывала приведённый в работе сейсмологический материал, проводила анализ полученных материалов совместно с научным руководителем. Таким образом она внесла решающий личный вклад в представленные результаты.

Судя по автореферату, диссертационная А.А. Шакировой содержит оригинальные и важные научные результаты, полученные на основе анализа очень большого объёма сейсмо-вулканологических наблюдений. На мой взгляд диссертация соответствует самому высокому международному уровню в области вулканологии и полностью отвечает критериям для присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.10 – геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых.

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

25 августа 2022 г

Шапиро Николай Михайлович, Доктор наук, Ведущий Научный Сотрудник, Гренобльский Институт Физики Земли, Франция.

Institut des Sciences de la Terre, Université Grenoble Alpes, CNRS (UMR5275), Grenoble, France,
Email: nikolai.shapiro@univ-grenoble-alpes.fr Тел.: +33 6 60 62 11 79

Ведущий ученый, руководитель проекта «Геофизические исследования, мониторинг и прогноз развития катастрофических геодинамических процессов на Дальнем Востоке РФ» (Минобр России - ИФЗ РАН).

Адрес: 123242, г. Москва, ул. Большая Грузинская, д. 10, стр. 1

Подпись Н.М. Шапиро удостоверяю:



зав. кафедрой геофизики ИФЗ РАН / Шапиро Николай Михайлович