

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Волковой Марии Сергеевны  
«Применение спутниковой радарной интерферометрии для изучения  
и моделирования полей смещений на склонах вулканов  
полуострова Камчатка»,  
представленной на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук по специальности  
25.00.10 - Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

Применение спутниковых технологий для изучения геологических и геофизических процессов на земной поверхности – не просто современный тренд в геонауках, а активно развивающееся новое направление, становящееся все более и более востребованным, в связи с расширением группировки спутников на земной орбите. Важнейшим преимуществом спутниковых наблюдений перед наземными наблюдательными сетями является возможность их применения, в том числе, и в труднодоступных местах, где наземные сети либо крайне редки, либо совсем отсутствуют. Поэтому актуальность данного исследования не вызывает сомнений.

Автором четко сформулированы цель и задачи исследования, направленного на совершенствование технологии обработки космических снимков для оценки полей смещений земной поверхности в районе активных вулканов. При подготовке работы использован большой объем фактического материала, собранный в базу данных радарных спутниковых снимков. Достоверность и надежность представленных результатов подтверждена хорошей сходимостью экспериментальных данных, с разработанными автором моделями, а также с данными наземных наблюдательных сетей.

Защищаемые положения отражают содержание основных результатов работы и их доказательство приводится в тексте диссертационной работы. На мой взгляд, крайне интересными и важными являются разработанная автором технология обработки космических снимков, показавшая свою эффективность для сложных условий полуострова Камчатка (низкая когерентность радарных снимков, горный рельеф, существенное влияние атмосферы), которая может применяться и для других явлений, характерных для Крайнего Севера (сход селей и лавин, движение ледников и т.д.), а также предложенная автором новая термомеханическая модель, позволяющая оценить физические параметры пирокластического потока на вулкане Шивелуч.

Научная новизна диссертации заключается в разработке новых технологий обработки космических снимков, существенно уточняющих оценки смещений лавовых полей, а также в предложенных новых математических моделях остывания лавового и пирокластического потоков, учитывающих данные об их смещениях.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы. Работа изложена на 97 листах, содержит 21 рисунок и 3 таблицы и представляет собой логично выстроенное исследование на заданную тему: Список цитируемых литературных источников включает 94 наименования. В 1 главе приводится подробное описание технологии обработки РСА снимков, эффективность которой в условиях полуострова Камчатка (низкая когерентность радарных снимков, горный рельеф, существенное влияние атмосферы) обоснована путем массового тестирования на снимках С и L диапазона; во 2 главе предлагается новая численная математическая модель процесса термического остывания поверхности лавового потока, сформированного в результате трещинного Толбачинского извержения 2012 – 2013 годов; в 3 главе представлена модель формирования дайки (т.е. трещины в которую поступает магматический расплав), построенной для проверки гипотезы о внедрении дайки во время извержения вулкана Корякский в 2008–2009 гг.; 4 глава посвящена исследованию пирокластического потока вулкана Шивелуч, образовавшегося во время сильного извержения 29.08.2019 г; в заключении подводятся итоги всей работы.

Список публикаций автора диссертационной работы, отражает основные теоретические и практические результаты исследования, обосновывает основные защищаемые положения.

В качестве замечаний отмечу следующее:

- в главе 3 автором предложена модель внедрения дайки в постройку вулкана Корякский, хорошо объясняющая значительные смещения на его склоне. В качестве обоснования размеров дайки и ее глубины залегания приводятся результаты анализа сейсмической активности. Для

более точной оценки размера возможной дайки было бы целесообразно использовать данные гравиметрической съемки (в том числе и космической).

- вулкан Шивелуч крайне активный вулкан, извергающийся по несколько раз в год. В частности, в апреле и июне 2021 года происходили мощные выбросы с обвалами лавового купола, что безусловно сказывается на изменении рельефа склонов вулкана. Из текста автореферата (глава 4) не понятно, проводился ли автором анализ особенностей такого изменения рельефа, для введения поправок в разработанную им термомеханическую модель.

Высказанные замечания не снижают достоинства диссертационной работы, а могут быть использованы автором для ее дальнейшего развития и совершенствования.

На мой взгляд, диссертация Волковой Марии Сергеевны является законченной научно-квалификационной работой, удовлетворяющей требованиям ВАК к кандидатским диссертациям. В целом, выполненная работа является оригинальной, а разработанные автором методы и модели удовлетворяют критериям новизны и существенных отличий. В работе приведены авторские разработки и результаты, имеющие существенное научное и практическое значение. Диссертация выполнена на современном научно-техническом уровне и соответствует критериям, определенным в разделе II Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г., а ее автор, Волкова Мария Сергеевна, безусловно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10 - Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых.

Я, Маловичко Алексей Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета по защите диссертации Волковой М.С., и их дальнейшую обработку.

Маловичко Алексей Александрович  
249035, г.Обнинск, Калужская область, пр. Ленина, д.189.  
e-mail: [amal@gsras.ru](mailto:amal@gsras.ru) тел. 8 (484) 395 6366  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Федеральный исследовательский центр Единая Геофизическая служба  
Российской академии наук, Научный руководитель.  
доктор технических наук, (специальность 25.00.10 – «Геофизика,  
геофизические методы поисков полезных ископаемых»),  
член-корреспондент РАН,



Подпись А.А.Маловичко заверяю



Начальник отдела кадров  
ФИЦ ЕГС РАН  
Е.С.Леонова