

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тимофеевой Веры Анатольевны
«Применение методов РСА-интерферометрии для исследования сейсмических
событий в районе полуострова Камчатка и Командорских островов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности
25.00.10 «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых»

Работа В.А. Тимофеевой посвящена исследованию сейсмической активности в районе полуострова Камчатка и Командорских островов методами дифференциальной интерферометрии (DInSAR) и малых базовых линий (SBAS). В результате получен ряд важных выводов о Ближне-Алеутском землетрясении 17.07.2017, Южно-Озерновском землетрясении 29.03.2017 и о возможности извержения вулкана Большая Удина.

Отметим, что, несмотря на довольно развитую в отличие от других регионов страны сеть наземных наблюдений в районе полуострова Камчатка и Командорских островов, для удаленных и труднодоступных объектов получаемые наземные данные не всегда дают качественно полную характеристику событий, что обуславливает необходимость использования других методов. При этом, хотя методы РСА-интерферометрии активно применяются в международной практике, они еще не распространены в полной мере в отечественных исследованиях. Рассматриваемая работа вносит существенный вклад в развитие использования методов РСА-интерферометрии в России, демонстрируя их высокую эффективность при описании сейсмической активности в указанном выше районе.

В проводившихся ранее исследованиях Ближне-Алеутского землетрясения 17.07.2017 специалистами был поставлен вопрос о том, имело ли место несколько участков разрыва. При этом использовались только данные от ГНСС-станций. Несмотря на то, что острова в районе землетрясения (о. Беринга и о. Медный) достаточно небольшие по площади, соискателю удалось найти качественные спутниковые снимки для дальнейших расчетов с применением метода дифференциальной интерферометрии. Удалось построить интерферограммы с ярко выраженными, четкими интерференционными полосами (фринджами), на их основе получить поля смещений земной поверхности и дальше, решая обратную задачу, описать поверхность разрыва. В результате соискателем установлено, что для Ближне-Алеутского землетрясения 17.07.2017 разрыв состоял из одного участка. При этом наименьшие значения

смещений получены в центральной части соответствующей поверхности разрыва.

Относительно Южно-Озерновского землетрясения 29.03.2017 различные мировые обрабатывающие центры дают разные данные о том, где находился эпицентр. Все имевшиеся оценки параметров землетрясения были основаны на данных наземных наблюдений. Соискателем впервые проведено исследование проблемы при помощи РСА-интерферометрии. При этом пришлось провести кропотливое рассмотрение исключительно большого числа пар снимков. Благодаря удивительно точному отбору пар удалось построить модель поверхности разрыва более точно, чем в известных ранее результатах, сделать предположение о положении эпицентра землетрясения, а также обосновать, что в результате землетрясения произошло смещение именно земной поверхности, а не ледового покрова.

При исследовании сейсмической активизации 2017-2018 годов в районе вулкана Большая Удина, соискателем использовано классическое решение Моги для определения области, в которой следует рассматривать смещение от возможного начинающегося извержения. Поскольку в отличие от землетрясения исследуемый процесс является продолжительным по времени, был применен метод малых базовых линий (SBAS), в котором анализировались серии дифференциальных интерферограмм. Оказалось, что смещения достаточно малы. Это позволило сделать вывод о том, что обнаруженная сейсмическая активность в районе вулкана соответствует скорее уходу магматического материала на глубину, а не начинающемуся извержению.

Помимо самостоятельной ценности, полученные результаты дают новую информацию о структуре тектонических плит в данном районе. В частности, они хорошо согласуются с интересной гипотезой о существовании микроплиты Берингия.

В автореферате имеется незначительное число неточностей. В частности, в формуле (1), по-видимому, величина A в первом слагаемом должна быть внесена под скобку, чтобы это стало согласовано с формулой (2). Однако это не влияет на общую научную ценность и глубину диссертации.

Рассматриваемая в диссертации тема совершенно актуальна, ее результаты представляют собой развитие в отечественной практике современных методов оценки смещений на основе спутниковых снимков.

Автор диссертации продемонстрировал прекрасное владение современными методами оценки смещений, а именно, методами DInSAR и SBAS, а также высокое умение тонкого отбора подходящих данных из большого

числа снимков со спутников. Кроме того, автором уверенно и эффективно применены аналитические методы расчетов при решении обратных задач, что отражает хорошую математическую культуру.

Соискатель является одним из первых авторов в публикациях по теме диссертации. Результаты диссертации были представлены на многочисленных докладах на конференциях и семинарах, значительная часть которых были сделаны самим соискателем.

Автореферат написан очень ясным, четким языком, изложение доступно широкому кругу специалистов. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Все сказанное выше позволяет сделать вывод, что диссертация В.А. Тимофеевой отвечает всем требованиям, устанавливаемым ВАК, и удовлетворяет «Положению о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Я, Горчинский Сергей Олегович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Горчинский Сергей Олегович

доктор физико-математических наук, профессор РАН

заместитель директора по научной работе, ведущий научный сотрудник
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Математический институт им. В.А. Стеклова Российской академии наук
(МИАН)

Россия, 119991, Москва, ул. Губкина, д. 8

тел. +7 (499) 941 03 56

эл. адрес: gorchins@mi-ras.ru

05.09.2022

Согласие С.О. Горчинского заверено
Ученой секретарь МИАН



С.А. Пожарков