

Сейсмические явления, связанные с извержением вулкана в районе архипелага Тонга 15 января 2022 г

Овчинников В.М., Усольцева О.А.

Федеральное государственное учреждение образования и науки Институт динамики геосфер им.

М.А.Садовского РАН, Москва, Россия

e-mail: ovtch1@yandex.ru

Сейсмические явления на Земле определяются многими сложно взаимосвязанными эндогенными и экзогенными процессами, происходящими, в частности, в результате вулканической деятельности. 15 января 2022 г произошло извержение вулкана на архипелаге Тонга, сопровождавшееся акустическими возмущениями в атмосфере, электрическом и магнитном поле Земли. Изучению связанного с извержением изменений сейсмического процесса и оценка энергетических параметров и структуры волнового поля по сейсмическим данным составляет предмет настоящей работы. В качестве исходных данных использованы каталог землетрясений международного сейсмологического центра и сейсмограммы Центра управления данными корпорации IRIS. Проведенный анализ каталога показал, что в результате извержения произошла активизация сейсмической активности, а именно: из 145 землетрясений в январе 2022 г. 134 землетрясения произошли после извержения и только 11 до извержения. Очаги землетрясений после извержения расположены на площади около 6183 км² и глубиной менее 10 км. Анализ сейсмограмм, зарегистрированных широкополосными каналами (ВН, VН) мировой системы наблюдений, позволяет визуально выделить ряд сейсмических возмущений. В первую очередь – это поверхностные волны с Рэлея со средним периодом колебаний 23 с, хорошо прослеживаемые на расстояниях до 100 градусов. Групповая скорость волн Рэлея составляет 3.6-3.8 км/с. Рассчитанная по ним магнитуда на станциях в основном с океаническими трассами распространения $M_s \sim 5.52$ (по данным USGS на большем числе станций $M_s \sim 5.8$), а соответствующая ей сейсмическая энергия с использованием известных эмпирических зависимостей составила порядка $E_s = (1-7) \times 10^{13}$ Дж, а скалярный сейсмический момент $M_0 = 2.4 \times 10^{17}$ Дж. Для сейсмической энергии близкий результат был также получен при расчете, используя полную запись волн Рэлея. Например, на станции YSS (Уссурийск, расстояние 77 градусов) оценка сейсмической энергии $E_s = 2.5 \times 10^{13}$ Дж. На сейсмических каналах с полосой частот от 0.0003 до 0.1 Гц на ряде станций обнаружены два других типа колебаний. Для первого скорость распространения возмущения, измеренная на 6 станциях, лежит в диапазоне 0.28-0.37 км/с с характерным периодом 400 с. Этот тип возмущений связан с гравитационным откликом сейсмометра на акустическое возмущение в атмосфере. Для второго типа сейсмических возмущений скорость распространения составляет 0.21-0.26 км/с с характерными периодами 550 с на горизонтальных компонентах сейсмоприемников. Этот тип сейсмических возмущений, вероятно, обусловлен волной цунами и ее заплеском на побережье.