

**СВЯЗЬ МЕЖДУ ВАРИАЦИЯМИ ДАВЛЕНИЯ И УСКОРЕНИЯМИ
ДВИЖЕНИЯ ДНА, ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫМИ ГЛУБОКОВОДНЫМИ
СТАНЦИЯМИ DONET ВО ВРЕМЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ ТОХОКУ 2011**

Карпов В.А., Носов М.А.

Кафедра физики моря и вод суши, Московский государственный университет им. М.В.
Ломоносова, Москва, Россия

va.karpov@physics.msu.ru

Ключевые слова: цунами, DONET, давление, ускорение, кросс-спектр, Тохоку

В XXI веке донные датчики давления приобрели известность как надежное средство регистрации волн цунами. Единственным недостатком этой технологии является зашумленность сигнала проявлениями сейсмических и гидроакустических волн, особенно вблизи источника подводного землетрясения. Целью настоящей работы является изучение природы "шумового" сигнала. Возможность такого исследования обеспечивает развернутая Японским Агентством по Морским и Наземным Исследованиям и Технологичам (JAMSTEC) сеть глубоководных станций DONET. Каждая станция оборудована трехкомпонентными сейсмометрами и датчиками давления, что позволяет сопоставить движения дна с изменениями давления. В работах [1 ; 2 ; 4] было высказано предположение, что в диапазоне вынужденных колебаний, т.е. при частотах $f_g < f < f_{ac}$, (где $f_g = 0.3\sqrt{g/H}$ и $f_{ac} = c/4H$) вариации давления и вертикальной компоненты ускорения связаны формулой $p = \rho H a_z$. Проведенный анализ полностью подтверждает это предположение. Кросс-спектр указанных величин дает квадрат когерентности близкий к 1 и разницу фаз близкую 0 на всем выделенном диапазоне частот. Однако в большинстве случаев наблюдались незначительные отклонения от этого правила.

Непосредственной задачей данной работы была проверка предположения, что данные отклонения являются результатом вклада в давление горизонтальных колебаний неровного дна. Суть эксперимента состояла в проведении кросс-спектрального анализа между давлением p и линейной комбинации компонент ускорения дна a_x, a_y, a_z , по данным, записанным станциями DONET во время землетрясения Тохоку 2011. Рассматривались комбинации ускорений с учетом градиентов глубин в районах установки станций по батиметрии JODC500 и угла ориентации φ горизонтальных датчиков по скорректированным данным JAMSTEC [3]. Также для каждого набора данных дополнительно проводился поиск оптимального угла φ_{opt} и проверялось существование оптимальной линейной комбинации $\rho H [a_z + \alpha a_x + \beta a_y]$, минимизирующих отклонения.

В результате проделанной работы было установлено, что учет вклада горизонтальных движений дна существенно уменьшает, а для восьми станций из десяти, развернутых к 11.03.2011, полностью устраняет дефекты идеальности кросс-спектра.

Источники и литература

- 1) Bolshakova A., Inoue S., Kolesov S., Matsumoto H., Nosov M., Ohmachi T. Hydroacoustic effects in the 2003 Tokachi-oki tsunami source //Russian Journal of Earth Sciences, 2011, vol. 12, ES2005
- 2) Nosov M.A, Kolesov S. V. Optimal Initial Conditions for Simulation of Seismotectonic Tsunamis//Pure Apl.Geophys.,2011, vol. 168, P 1223-1237

- 3) Карпов В. А., Носов М. А. Верификация ориентации сейсмометров системы donet по записям землетрясения Тохоку 2011 // Физическое и математическое моделирование процессов геосредах: 2-я Международная научная школа молодых ученых; 19-21 октября 2016 г., Сборник тезисов. — ООО "ПРИНТ ПРО" Москва, 2016. — С. 202–202
- 4) Левин Б.В., Носов М.А. Физика цунами и родственных явлений в океане. Научное издание //М.: «Янус-К», 2005. 360 с.