

ДИСТАНЦИОННЫЙ СЕЙСМОАКУСТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ТРОПИЧЕСКИХ ЦИКЛОНОВ

Долгих Г.И., Долгих С.Г., Чупин В.А., Швец В.А.

*Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичёва, г.Владивосток
dolgikh@poi.dvo.ru*

Тропические циклоны/тайфуны относятся к одним из самых мощных катастрофических процессов/явлений Земли, приносящих колоссальный экономический ущерб человечеству. Более того, можно утверждать, что по суммарной годовой энергоёмкости именно они являются наиболее мощными явлениями Земли. Понятно, что прогнозирование возникновения тайфунов, непрерывный мониторинг их состояний в режиме реального времени крайне необходим для уменьшения их возможных воздействий на результаты человеческой деятельности, минимизации экономических потерь. С этой целью в мире разработаны различные контактные и дистанционные методы, которые с различным успехом решают мониторинговые задачи.

В настоящей работе исследуются возможности лазерных деформографов по дистанционному мониторингу различных гидрофизических процессов по вторичным признакам. К таким признакам, в первую очередь, относятся первичные и вторичные микросейсм.

Кроме оценки энергии штормов, порождаемых тайфунами, по микросейсмическим данным, всех интересует вопрос о возможности отслеживания перемещения тайфунов по вторичным признакам, например, по вариациям основных параметров микросейсм. Одним из главных параметров является период первичных микросейсм, который равен периоду прогрессивных морских волн в месте взаимодействия последних с морским дном. Увеличение и уменьшение периодов микросейсм, наряду с механизмами развивающегося волнения и дисперсией, связано с изменением величины и направления скорости движения тайфунов, т.е. изменение периодов микросейсм связано с эффектом Доплера. Именно эту особенность можно использовать при частичном решении задачи по пеленгованию тропических циклонов. Для решения этой задачи необходимо иметь значения исследуемых начальных параметров в момент отслеживания перемещения тайфунов.

В данной работе ставятся задачи по отслеживанию перемещения тайфунов (тропических циклонов), по определению направления на зоны образования первичных и вторичных микросейсм, по определению направления на зоны образования микросейсм «голоса моря». Микросейсм «голоса моря» образуются в результате воздействия микробаром «голоса моря» на верхний слой земной коры прибойной зоны.

При обработке и анализе данных двухкоординатного лазерного деформографа, полученных во время прохождения тайфуна Хагупит по акватории Японского моря, исследуется возможность определения направления на тропические циклоны/тайфуны, а также отслеживания их перемещений. Поставленные задачи решаются на основе отработки технологии определения направления на места генерации первичных и вторичных микросейсм, а также микросейсм «голоса моря» и выяснения связи зон их образования с перемещением тропических циклонов.

В ходе выполнения работы определены зоны образования первичных и вторичных микросейсм (см. рис. 1), зарегистрированных двухкоординатным лазерным деформографом. Установлено, что по зарегистрированным микросейсмам можно определить основные характеристики ветрового волнения, порождаемого тайфуном, и области генерации микросейсм (см. рис. 2).

При обработке данных двухкоординатного лазерного деформографа в диапазоне микросейсм «голоса моря» установлена возможность опре-

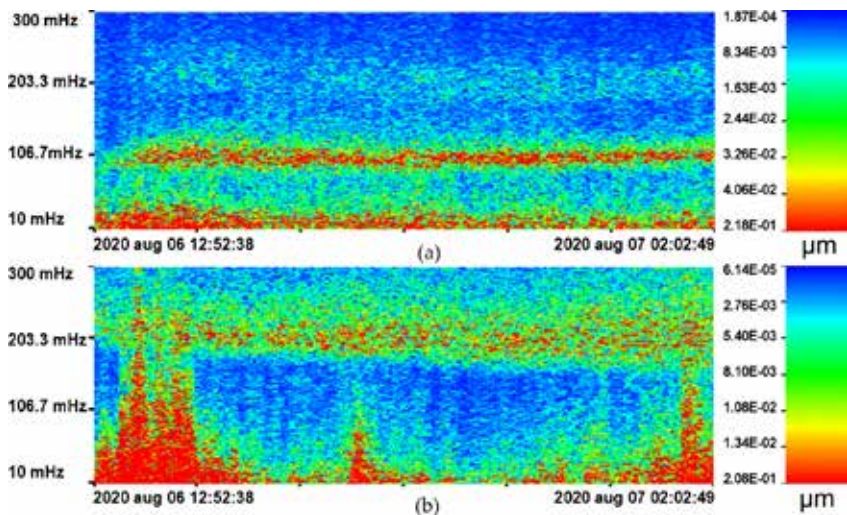


Рис. 1. Спектрограммы участков записей 52.5-метрового лазерного деформографа (а) и 17.5-метрового лазерного деформографа (б).

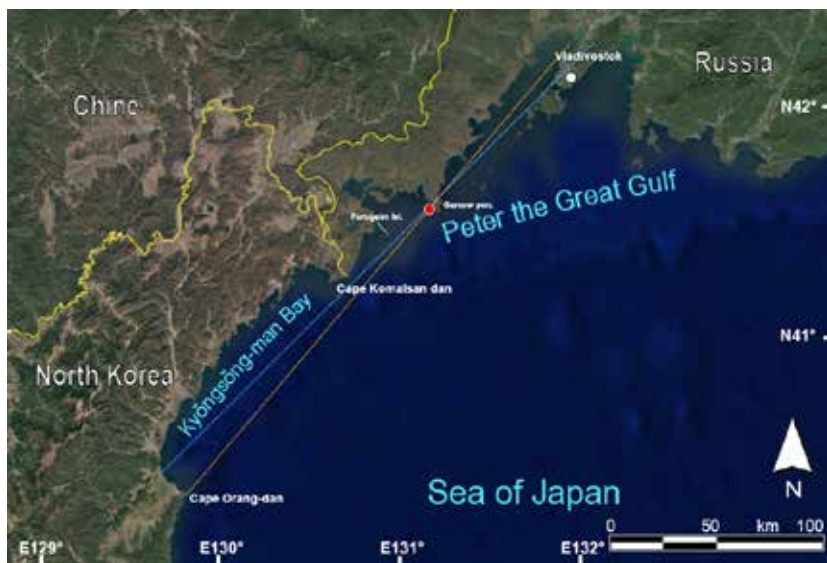


Рис. 2. Диаграмма направленности на зоны генерации микросейсм.
Красный круг – место расположения лазерных деформографов.

деления направления зон образования микросейсм «голоса моря», которые связаны с зонами наибольшей энергоёмкости тайфунов, что позволяет отслеживать перемещение тайфунов.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта Российского научного фонда № 22-17-00121, <https://rscf.ru/project/22-17-00121/>.