

Математическая модель обнаружения возмущений с заданным амплитудным порогом за минимальное время

А.С. Астракова, Д.В. Банников, М.М. Лаврентьев (мл.), С.Г. Чёрный

В работе ставится задача оптимального расположения заданного числа датчиков для наискорейшего обнаружения волны цунами с учетом амплитудной фильтрации возмущений. Задача ставится в виде оптимизационной. На основе длинноволнового приближения зависимости скорости волны от глубины строится функционал времени первого обнаружения датчиками волны от самой удаленной точки области её формирования. Его минимизация даёт конфигурацию датчиков, обеспечивающую минимальное время регистрации волны, вышедшей из любой точки области возможного её формирования. Кроме того, чтобы распознать среди множества возмущений волны цунами, формулируются функционалы и ограничения, отвечающие за амплитудную фильтрацию регистрируемых возмущений: фиксирующие возмущения от всех источников с максимальной амплитудой, а также одним или двумя датчиками каждое возмущение с амплитудой не меньшей заданного порога. При расчете времён добегания и амплитуд возмущений используется длинноволновое приближение зависимости скорости волны от глубины. Решение задачи в различных постановках осуществляется с помощью генетического алгоритма и в случае двухцелевой оптимизации представляет собой фронт Парето. Алгоритм исследуется на тестовой акватории с использованием модельных источников. Задача об оптимальном расположении датчиков решается для акватории, прилегающей к побережью Курильской гряды и п-ва Камчатка.