

0.1. Кудря Н.О., Курако М.А. Волны-убийцы: обработка данных наблюдений и оценка опасности

В работе изучаются зарегистрированные случаи возникновения катастрофических волновых явлений (аномально высоких волн) в морских акваториях, которые получили в научной литературе одно из названий как "волны-убийцы"[1]. Волны-убийцы рассматриваются как поверхностные волны в океане, которые обладают следующими основными признаками: одиночная волна или небольшая группа волн, состоящая из двух-трех волн, амплитуда которых значительно превосходит амплитуду остальных волн в данном районе; волна имеет большую крутизну; волна возникает внезапно; волна обладает достаточно большой энергией и импульсом. В отличие от цунами, возникающих в результате подводных землетрясений или подводных оползней и набирающих большую высоту лишь на мелководье, появление волн-убийц не связано с катастрофическими геофизическими событиями. В тоже время, достигая высоты 30-ти и более метров, эти волны несут реальную угрозу для морских судов (танкеров), нефтяных платформ и морских гидротехнических сооружений.

В работе рассматриваются основные методы анализа и подходы к оценке опасности для аномально высоких волн на примере акваторий Черного и Северного морей. Изучая данные наблюдений для исследуемой акватории Черного моря предлагается алгоритм кластеризации, который позволяет разбить на кластеры зарегистрированные случаи проявления волн-убийц, и тем самым обозначить конкретные участки акватории, в которых наиболее часто возникают волны убийцы. На основе обработки данных наблюдений о волнах-убийцах алгоритмами вейвлет-преобразования, получены вейвлет-спектры, дающие представления об энергетических процессах в момент достижения волной максимальной амплитуды. Численные эксперименты проведены на основе данных наблюдений для акваторий Черного и Северного морей. С помощью алгоритма быстрой нелинейной многопараметрической регрессии во временной области проведена аппроксимация числовых данных регистрации волны-убийц. Этот подход позволяет более детально исследовать данные наблюдений за указанными катастрофическими волнами и их проявлениями, в частности, в акваториях Черного и Северного морей.

Оценку опасности от волн-убийц предлагается разделить на следующие задачи: долгосрочная оценка опасности, которая строится через применение функции повторяемости высот аномальных волн в определенном пункте наблюдения; краткосрочная оценка опасности, которая основывается на анализе изменения максимальный крутизны свободной поверхности в момент времени t и отношении на-

блюдаемых высот волн (критерий – отношение высот больше 3) в тот же момент времени для защищаемого участка морской акватории; оценка риска для волн-убийц, которая основывается на базовой формуле для оценки опасности от морских природных катастроф и включающая оценку ожидаемого ущерба от воздействия вероятной катастрофической волны. Задача оценки вероятного ущерба решается на основе результатов о статистических характеристиках воздействия волн-убийц за длительный период времени наблюдений. Одним из способов анализа таких данных может служить применения функции распределения Парето.

Таким образом, проведенные исследования позволяют более детально рассмотреть актуальные задачи генерации волн-убийц в изучаемых акваториях, а также разработать новые варианты решения задач их оперативного и долгосрочного прогнозирования с целью оценки степени опасности изучаемого катастрофического волнового явления.

Научный руководитель — д.т.н. Симонов К.В.

Список литературы

- [1] Куркин А. А. Волны-убийцы: факты, теория и моделирование. / Н. Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т. — 2004. 158 с.