

0.1. Гусев О.И. Численное исследование влияния дисперсии волн и вращения Земли на распространение цунами

Для приемлемого описания распространения волн цунами на продолжительное время и в больших по широтному и долготному направлениям акваториях требуются модели, учитывающие дисперсию и нелинейность, неровность дна и подвижность некоторых его фрагментов, криволинейность береговых линий, наличие островов и эффекты, связанные со сферичностью и вращением Земли. Первая полная НЛД-модель на вращающейся сфере была выведена в работе [1]. Ее можно вывести без предположения о потенциальности трехмерного течения и, в отличие от полной НЛД-модели [2], она записывается в виде законов баланса массы и импульса, а также имеет согласованное с трехмерной моделью уравнение баланса полной энергии. Заметим, что расчеты по полной модели из [2] не опубликованы до сих пор. В настоящей работе для численного моделирования поверхностных волн используется алгоритм [3], основанный на расщеплении системы НЛД-уравнений на вращающейся сфере [1] на равномерно эллиптическое уравнение для дисперсионной составляющей давления и гиперболическую систему уравнений мелкой воды первого приближения с модифицированной правой частью уравнения импульса. Алгоритм реализован в виде явной двухшаговой схемы предиктор-корректор, на каждом шаге которой поочередно решаются задачи, полученные в результате расщепления. На модельных и реальных задачах о распространении волн дана оценка важности учета эффектов, связанных со сферичностью Земли и ее вращением, а также дисперсионных эффектов от дальности распространения и длины волн.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 14-17-00219).

Список литературы

- [1] FEDOTOVA Z.I., KHAKIMZYANOV G.S. Nonlinear-dispersive shallow water equations on a rotating sphere // Russ. J. Numer. Anal. Math. Modelling. — 2010. — Vol. 25, N 1, P. 15–26.
- [2] KIRBY J.T., SHI F., TEHRANIRAD B. ET AL. Dispersive tsunami waves in the ocean: Model equations and sensitivity to dispersion and Coriolis effects // Ocean Modelling. — 2013. — Vol. 62, P. 39–55.
- [3] ГУСЕВ О.И., ХАКИМЗЯНОВ Г.С. Численное моделирование распространения длинных поверхностных волн по вращающейся сфере в рамках полной нелинейно-дисперсионной модели // Вычисл. технологии. — 2015. — Т. 20, № 3, С. 3–31.