

# Моделирование распространения поверхностных волн на вращающейся сфере с использованием полной нелинейно-дисперсионной модели мелкой воды

ГУСЕВ ОЛЕГ ИГОРЕВИЧ

*Институт вычислительных технологий СО РАН (Новосибирск), Россия*

e-mail: gusev\_oleg\_igor@mail.ru

В настоящее время для численного моделирования процессов распространения волн цунами используется, как правило, бездисперсионная модель мелкой воды с гидростатической аппроксимацией давления, в которой не учитывается явление дисперсии волн. Новые натурные данные о сильнейших цунами последних лет свидетельствуют о том, что при длительном движении волн их дисперсия, а также эффекты, обусловленные вращением Земли, могут оказывать заметное влияние на процессы распространения. Полные нелинейно-дисперсионные модели (НЛД-модели) мелкой воды на вращающейся сфере выведены в работах [1, 2], при этом в них использованы различные подходы к выбору скорости приближенной модели.

Настоящее исследование посвящено численной реализации модели [1]. Аналогично работе [3], в которой рассматривался случай плановой НЛД-модели, численный алгоритм для системы НЛД-уравнений на сфере основывается на её расщеплении на гиперболическую и эллиптическую части, которые решаются на каждом шаге по времени поочередно. Гиперболическая часть отличается от бездисперсионной модели мелкой воды первого приближения лишь членами в правой части уравнения движения, связанными с дисперсионной составляющей давления, что позволяет использовать для её решения хорошо зарекомендовавшую себя в этом классе задач схему типа предиктор–корректор. Для аппроксимации эллиптической части относительно дисперсионной составляющей давления в областях сложной конфигурации использован интегро-интерполяционный метод. На тестовых задачах о распространении волн над “ровным” дном путем сравнения с результатами расчетов на основе бездисперсионной модели мелкой воды оценивается вклад частотной дисперсии и эффектов вращения Земли на картину распространения волн. Приводятся также результаты расчетов для акваторий с реальной батиметрией и криволинейной береговой линией сложной формы.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ (грант в.,- 14-17-00219)*

## Список литературы

- [1] ФЕДОТОВА З. И., ХАКИМЗЯНОВ Г. С. Уравнения полной нелинейно-дисперсионной модели мелкой воды на вращающейся сфере // ПМТФ. — 2011. — Т. 52, № 6, С. 22–35.
- [2] KIRBY J. T., SHI F., TEHRANIRAD B., HARRIS J. C., GRILLI S. T. 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. Алгоритм расчета поверхностных волн над подвижным дном в рамках плановой нелинейно-дисперсионной модели // Вычисл. технологии. — 2014. — Т. 19, № 6 (в печати).