

Институт автоматики и электрометрии СО РАН (ИАиЭ СО РАН)

Расчет трансокеанского цунами на персональном компьютере

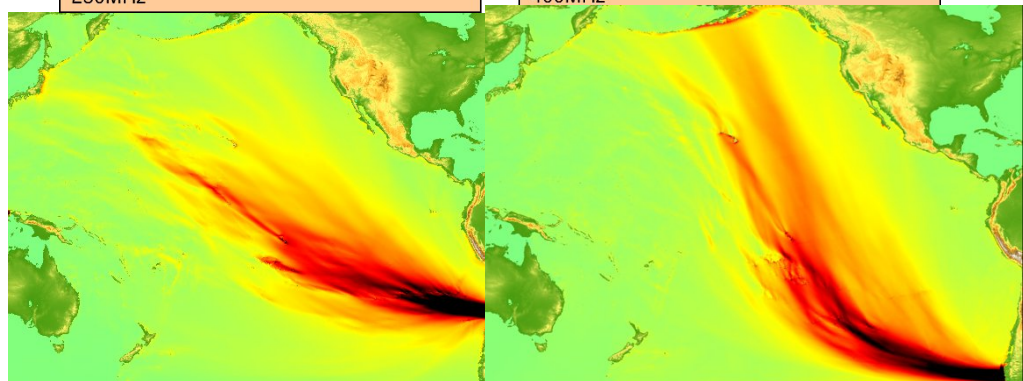
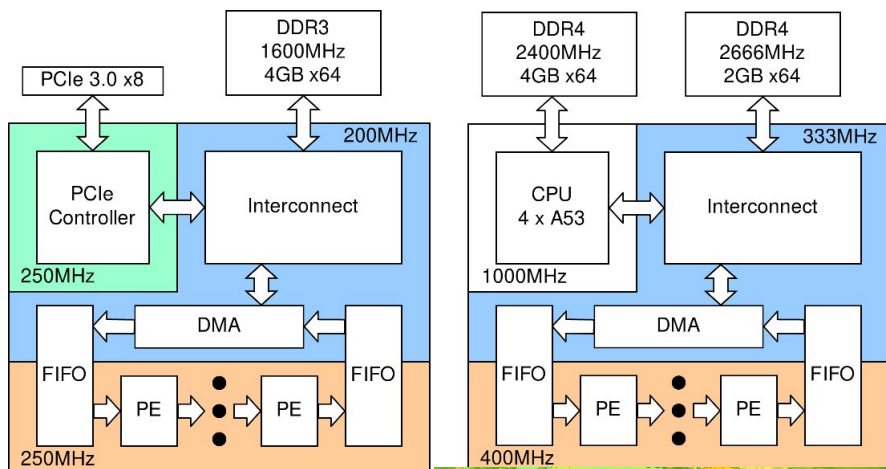
Авторы: М.М. Лаврентьев, К.Ф. Лысаков, К.К. Облаухов, М.Ю. Шадрин

В рамках работы предложены архитектуры аппаратного ускорителя расчетов на базе FPGA, реализующего эффективный параллельный конвейер численного решения системы уравнений мелкой воды по схеме МакКормака.

Разработана и реализована на базе FPGA параллельная версия конечно-разностной схемы МакКормака второго порядка аппроксимации; Реализация апробирована, протестирована и оптимизирована на аппаратных решениях Xilinx Virtex-7 VC709 и SoC ZCU106;

Показано, что использование спецпроцессора Xilinx Virtex-7 VC709 в составе стандартного ПК позволяет произвести расчет сетки 9601x6781 узлов 36000 шагов по времени с интервалом 3 сек (то есть 30 часов распространения волны) за 22,5 минуты.

✓ **Практическая ценность состоит в возможности применения предложенной реализации моделирования распространения (системы уравнений мелкой воды) на базе стандартного ПК без доступа к высокопроизводительным серверам и кластерам.**



Предложенные аппаратные решения (вверху), варианты распространения волны в зависимости от положения источника (внизу)

- ❖ М. Лаврентьев, К. Лысаков, Ан. Марчук, К. Облаухов, М. Шадрин “Зависимость расчетных высот волн цунами от разрешения сетки”, *Современная математика. Фундаментальные направления (Scopus Q3)*, 70, 2 (2024).
- ❖ M. Lavrentiev, An. Marchuk, K. Oblaukhov, M. Shadrin “Fast Numerical Solution to Nonlinear Shallow Water System”, *NODYCON Conference Proceedings, Series Advances in Nonlinear Dynamics, Volume III, 2024*, p. 553-563. (Scopus)
- ❖ M. Lavrentiev, An. Marchuk, K. Oblaukhov Low power computation of transoceanic wave propagation for tsunami hazard mitigation, *Ocean Modelling (WoS Q1)*, V. 192, December 2024, 102459