

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Сергеевой Елены Игоревны

### «МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ГИДРОАКУСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ЛИНЕЙНЫХ АНТЕННЫХ РЕШЁТОК»,

представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Диссертация Е. И. Сергеевой посвящена параллельной обработке сигналов в ресурсоёмких задачах реального времени. Тема работы безусловно актуальна.

Источниками обрабатываемых данных являются пассивные гидроакустические системы с линейными антенными решётками. Изучается обработка сигналов как в случае плосковолновой модели приближения, так и с учётом кривизны волнового фронта. Во втором случае из входных данных можно получать информацию не только о направлении на источник сигнала, но и о дальности до него.

Научная новизна диссертации состоит в том, что разработан вычислительный алгоритм формирования веера пространственных каналов в широком секторе обзора с фокусировкой по дальности, обладающий квазилинейной вычислительной сложностью вместо квадратичной для «наивного» алгоритма (в зависимости от размерности задачи). Ядро алгоритма универсально для обеих моделей волнового фронта. Если учитывается кривизна волнового фронта, то формулу задержки сигналов на элементах антенной решётки предложено аппроксимировать полиномом второй степени специального вида. Такое приближение позволило выполнить факторизацию матрицы фазовых коэффициентов и свести вычисления к «быстрой свёртке» способом, аналогичным использованному при обработке в традиционном случае плосковолновой модели. Оценки показали, что предложенный «быстрый» алгоритм выигрывает не только в производительности, но и в необходимом для хранения фазовых коэффициентов объёме памяти.

Помимо этого в работе построена модель блочно-синхронно конвейерного параллелизма обработки потока данных в реальном времени, описывающая бортовые многопроцессорные системы на базе цифровых сигнальных процессоров и класс алгоритмов обработки гидроакустической информации. С применением этой модели спроектирована архитектура программной системы обработки гидроакустических сигналов линейных антенных решёток.

Практическим результатом работы является комплекс программ в составе которого реализована предложенная архитектура, новые вычислительные

алгоритмы и вспомогательные инструменты для моделирования. Компоненты разработанного комплекса программ имеют свидетельства о государственной регистрации и внедрены в промышленности.

В качестве замечания отмечу, что из автореферата не ясно как проводилась оценка точности предложенного приближения по результатам численных экспериментов.

Содержание диссертации в автореферате представлено в лаконичной форме, но при этом изложение материала понятное и на хорошем научно-техническом уровне. В целом, автореферат свидетельствует о высоком качестве выполненной работы.

По теме диссертации опубликовано достаточное количество печатных работ в рецензируемых журналах перечня ВАК. Судя по автореферату, можно заключить, что полученные в диссертации результаты имеют научную новизну и практическую значимость.

Следовательно, диссертация Е.И.Сергеевой «Модели и алгоритмы параллельной обработки гидроакустической информации линейных антенных решёток» полностью соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям. Автор диссертации заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Доцент кафедры информационно-аналитических систем СПбГУ,  
к.ф.-м.н., доцент  
e.mikhaylova@spbu.ru  
Университетская наб., 7/9

Е. Г. Михайлова

*Подпись руки  
Е. Г. Михайловой  
удостоверено.  
Директор по организации  
работы с персоналом*



В. В. Ершов