

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.087.01
на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института системного программирования им. В.П. Иванникова
Российской академии наук
Федерального агентства научных организаций РФ
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 24 мая 2018 года № 2018/17

О присуждении Сударевой Ольге Юрьевне, гражданке РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Встречная оптимизация класса задач трёхмерного моделирования для архитектур многоядерных процессоров» по специальности 05.13.11 – «математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» принята к защите 23 марта 2018 года, протокол № 2018/12, диссертационным советом Д 002.087.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук (ведомственная принадлежность: Федеральное агентство научных организаций; адрес: 109004, г. Москва, ул. А. Солженицына, дом 25), созданным Приказом Минобрнауки России о советах по защите докторских и кандидатских диссертаций от 2 ноября 2012 г. № 714/нк.

Соискатель Сударева Ольга Юрьевна, 1988 года рождения, работает младшим научным сотрудником в Федеральном государственном учреждении «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук» (ведомственная принадлежность: Федеральное агентство научных организаций).

В 2010 году соискатель окончила Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. В 2013 году окончила очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки

«Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук».

Диссертация выполнена в отделе учебной информатики Федерального государственного учреждения «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук» (ведомственная принадлежность: Федеральное агентство научных организаций).

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук Кушниренко Анатолий Георгиевич, заведующий отделом учебной информатики Федерального государственного учреждения «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук».

Официальные оппоненты:

1. Горобец Андрей Владимирович, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник сектора №2 «Вычислительная аэроакустика» отдела №16 «Проблемы математического моделирования и высокопроизводительных вычислений» Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук»,
2. Гайсарян Сергей Суменович, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий отделом компиляторных технологий Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном Соколовым Игорем Анатольевичем, доктором технических наук, профессором, академиком РАН, директором ФИЦ ИУ РАН, указала, что результаты, полученные в диссертационной работе,

представляют несомненный интерес в научном, а также и в практическом плане. Диссертация является законченной научно-исследовательской работой и соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 — Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей, соответствует п. 8 «Модели и методы создания программ и программных систем для параллельной и распределенной обработки данных, языки и инструментальные средства параллельного программирования» паспорта специальности, а ее автор, Сударева Ольга Юрьевна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по указанной специальности.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью и достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в сфере исследований, соответствующей теме диссертации, и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

На автореферат диссертации поступил отзыв от ОАО «Научно-производственное предприятие «Темп» им. Ф. Короткова». В отзыве проанализирована актуальность работы и дан обзор основных научных результатов. Отмечается практическая значимость работы, в которой соискателем предложен проект развития архитектуры гибридных процессоров НИИСИ РАН. По результатам рассмотрения автореферата и опубликованных работ дано положительное заключение по диссертации.

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 10 работ. Из них 2 работы опубликованы в рецензируемом научном издании «Информационные технологии и вычислительные системы» — в них вклад соискателя состоит в оценке производительности вычислительных алгоритмов на процессорах КОМДИВ при помощи разработанного метода оценки, который формализует понятие сбалансированности производительности вычислений на сопроцессорах гибридной системы с пропускной способностью канала доступа к памяти. Кроме того, вклад соискателя в эти работы состоит в разработке оптимизированных процедур,

реализующих вычислительные алгоритмы на процессорах КОМДИВ, и анализе результатов. Вклад соискателя в разработку Библиотеки цифровой обработки сигналов для микропроцессора КОМДИВ128-РИО состоит в разработке и реализации оптимизированных процедур Быстрого преобразования Фурье длинных векторов и свертки, описанных в монографии соискателя.

В четырех публикациях в других научных журналах описаны выполненные соискателем оценки производительности процедуры многосеточного метода на распределенных системах на базе КОМДИВ, приведены рекомендации по развитию архитектуры процессоров, а также оценки производительности оптимизированных вычислительных процедур и результаты их тестирования для гибридных систем на базе графических ускорителей.

Имеются две публикации в тезисах международных научных конференций.

Наиболее значимые публикации по теме диссертации:

1. Богданов П. Б., Сударева О. Ю. Применение отечественных специализированных процессоров семейства КОМДИВ в научных расчетах // Информационные Технологии и Вычислительные Системы. — 2016. — Т. 3. — С. 45–65.
2. Богданов П. Б., Сударева О. Ю. Производительность процессоров КОМДИВ на ряде типовых расчетных задач // Информационные Технологии и Вычислительные Системы. — 2017. — Т. 4. — С. 104–111.
3. Сударева О. Ю. Эффективная реализация алгоритмов быстрого преобразования Фурье и свертки на микропроцессоре КОМДИВ128-РИО. — М.: НИИСИ РАН, 2014. — 266 с.

В диссертационный совет поступил Акт о внедрении результатов диссертационной работы Сударевой Ольги Юрьевны в АО «Концерн «Океанприбор», подписанный научным руководителем Концерна, доктором технических наук Селезневым Игорем Александровичем. В акте отмечается, что внедрение результатов диссертации позволило выполнить разработку программного обеспечения цифровых вычислительных комплексов в рамках ОКР «Иртыш-Амфора-Б-055А» и «Олимп-Г».

Диссертационный совет отмечает, что соискателем получены новые научные результаты:

- разработана новая обобщенная модель гибридной вычислительной системы, отражающая особенности архитектуры, оказывающие существенное влияние на повышение производительности вычислений на гибридной системе, и позволившая провести исследование производительности набора вычислительных алгоритмов на гибридных вычислительных системах;
- выведен критерий сбалансированности вычислительной системы на заданной вычислительной процедуре;
- формально обосновано влияние пропускной способности канала доступа к памяти на производительность вычислений на гибридных системах.

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что:

- разработан формальный метод получения оценок производительности вычислительных процедур на гибридной вычислительной системе;
- сформулирован критерий сбалансированности вычислительной системы, позволяющий определить потенциальные преимущества разрабатываемой вычислительной системы при решении заданного набора задач.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики состоит в том, что:

- разработаны и внедрены в АО «Концерн «Океанприбор» оптимизированные процедуры БПФ длинных векторов и свертки для микропроцессора КОМДИВ128-РИО и методика оценки производительности вычислительных процедур на этом процессоре;
- представлены и обоснованы рекомендации по доработке программной модели гибридных процессоров ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН с целью повышения их производительности на рассмотренных классах процедур.

Достоверность результатов исследования состоит в том, что:

- выводы о производительности вычислительных процедур, полученные на основе применения разработанного в диссертации метода оценки их производительности, подтверждены результатами вычислительных

экспериментов на гибридных вычислительных системах, в том числе на суперкомпьютере K100 ИПМ им. М.В. Келдыша РАН;

- процедуры БПФ и свертки, разработанные для процессоров КОМДИВ, и метод оценки производительности вычислительных процедур внедрены в АО «Концерн «Океанприбор» и используются в производственных приложениях.

Личный вклад соискателя состоит в разработке метода оценки производительности вычислительных процедур и критерия сбалансированности гибридной системы, в разработке оптимизированных вычислительных процедур, в обработке и интерпретации экспериментальных данных, определяющем участии в подготовке проекта развития архитектуры гибридных многоядерных процессоров НИИСИ РАН, в апробации результатов исследования на научных конференциях и подготовке основных публикаций по выполненной работе (в том числе в соавторстве с сотрудником НИИСИ РАН П.Б. Богдановым).

На заседании 24 мая 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Сударевой О.Ю. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Заместитель председателя диссертационного совета,
доктор физико-математических наук

Томилин А. Н.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат физико-математических наук

Зеленов С. В.

24 мая 2018 г.