

## **Отзыв научного руководителя**

на диссертационную работу Гареева Романа Альбертовича  
«Методы оптимизации выполнения тензорных операций на многоядерных  
процессорах», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-  
математических наук по специальности

05.13.11 — Математическое и программное обеспечение вычислительных  
машин, комплексов и компьютерных сетей.

Гареев Роман Альбертович окончил бакалавриат Института математики и  
компьютерных наук ФГАОУ ВПО Уральского федерального университета по  
направлению «Математика. Компьютерные науки» в 2013 году и магистратуру  
Института математики и компьютерных наук УрФУ по направлению  
«Математика и компьютерные науки» в 2015 году, а затем — очную  
аспирантуру Института радиоэлектроники и информационных  
технологий — РТФ УрФУ в 2019 году.

К исследованиям, близким к тематике диссертации, Р.А. Гареев приступил в период обучения в магистратуре. Магистерская диссертация Р. А. Гареева «Реализация генератора промежуточного представления SSA из полиэдральной модели в коллекции компиляторов GNU» была посвящена созданию генератора промежуточного представления, используемого для выполнения оптимизаций в промышленных компиляторах.

В аспирантуре Р. А. Гареев занимался разработкой методов оптимизации выполнения тензорных операций. Р.А. Гареевым разработана новая модель гипотетического процессора, позволяющая сократить время выполнения матрично-векторных операций. Выведены формулы, позволяющие получить значения параметров алгоритмов выполнения тензорных операций в зависимости от характеристик многоядерных процессоров. Разработана программная система для автоматической оптимизации времени выполнения тензорных операций и их автоматического распараллеливания.

Р. А. Гареев является высококвалифицированным специалистом в области математического и программного обеспечения вычислительных машин. Это позволило ему самостоятельно получить хорошие научные результаты, опубликованные в 6 научных работах, из них 5 — в рецензируемых научных журналах и изданиях из списка ВАК, Scopus, Web of Science.

За время обучения в аспирантуре Р.А. Гареев проявил себя самостоятельным исследователем, ответственным и исполнительным. Он в срок сдал все кандидатские экзамены на "отлично", активно участвовал в международных конференциях и семинарах. Проект Р.А. Гареева, связанный с темой диссертационного исследования, победил в конкурсе проектов Google

Summer of Code и был успешно им выполнен. Для случая матричного произведения, обобщенного на замкнутые полуокольца, созданная Р.А. Гареевым оптимизация была внедрена в основной международный код Polly проекта LLVM (Low Level Virtual Machine).

Р. А. Гареев имеет все навыки современного исследователя способного разрабатывать новые модели, методы и алгоритмы с целью выполнения преобразований программ и программных систем.

Считаю, что диссертационная работа «Методы оптимизации выполнения тензорных операций на многоядерных процессорах» в полной мере отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Гареев Роман Альбертович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 — Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Научный руководитель  
ведущий научный сотрудник  
Отдела некорректных задач анализа и приложений  
ФГБУН Институт математики  
и механики им. Н.Н.Красовского  
Уральского отделения Российской академии наук,  
доктор физико-математических наук, доцент

Елена Николаевна Акимова

14.09.2020

620090, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 16.  
Тел. (343)375-34-46, e-mail: aen15@yandex.ru

Подпись заверена  
Ученый секретарь  
ИММ УрО РАН



Губанов О.Н.