

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лашкина Сергея Викторовича  
«Повышение эффективности трехмерного численного моделирования течений вязкой несжимаемой жидкости на произвольных неструктурированных сетках»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Диссертационная работа Лашкина С.В. посвящена разработке методов и алгоритмов повышения эффективности трехмерного численного моделирования турбулентных течений вязкой несжимаемой и слабосжимаемой жидкости, включая течения в анизотропных пористых средах на произвольных неструктурированных сетках с ориентацией на высокопараллельные вычислительные комплексы петафлопсного класса.

Актуальность исследования определяется как несомненной практической значимостью исследований по разработке и реализации численных методов решения системы уравнений Навье-Стокса, применяемых при решении промышленно-ориентированных задач высокотехнологичных отраслей промышленности, так и большим вниманием, уделяемым сегодня развитию вычислительной гидродинамики.

В диссертационной работе, помимо огромной работы по сбору, обработке и анализу многочисленных данных, автором получены следующие научные результаты:

- разработана методика параллельной реализации классического и совмещенного алгоритмов SIMPLE на основе алгебраического многосеточного метода AMG, учитывающая особенности распределенного хранения и решения СЛАУ на десятках тысяч процессоров;
- исследована эффективность параллельной реализации классического и совмещенного алгоритмов SIMPLE;
- определены оптимальные настройки многосеточного метода AMG для эффективного использования при решении промышленно-ориентированных задач;
- разработан новый метод решения уравнений Бринкмана-Форхгеймера на базе совмещенного алгоритма SIMPLE для моделирования течений вязкой несжимаемой жидкости в анизотропных пористых средах с возможностью полностью неявной аппроксимации линейного тензора сопротивления.

Этот, далеко неполный, перечень результатов диссертационной работы свидетельствует о высокой квалификации автора. Автор умело использует численные и математические методы, современные вычислительные технологии. Достоверность полученных результатов определяется корректностью постановки задач и сравнением результатов моделирования с «эталонными» данными. Материалы диссертации в достаточной мере отражены в публикациях, в том числе в изданиях, рекомендованных ВАК.

Замечания по автореферату.

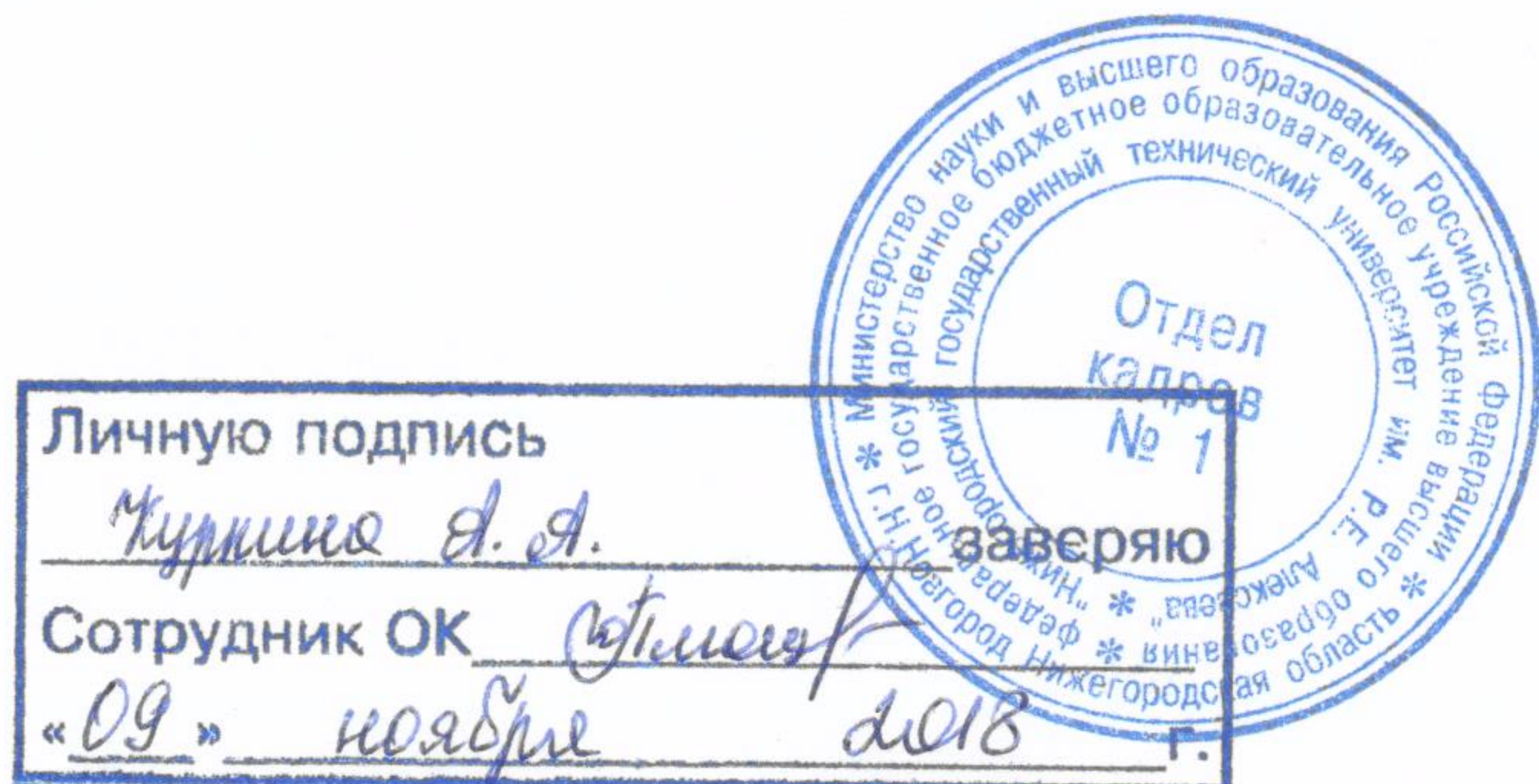
1. Описание формата LDU хранения и решения матриц СЛАУ представлено в сжатом виде.

2. В заключении первой главы говорится о получении ускорения порядка 10-15%, а в тексте диссертации об этой информации нет.

В целом, исследование Лашкина С.В. «Повышение эффективности трехмерного численного моделирования течений вязкой несжимаемой жидкости на произвольных неструктурированных сетках» представляет собой законченное, оригинальное исследование актуальной в научном и практическом плане темы, содержит решение задач, имеющих существенное значение в исследуемой области. Рассматриваемая работа соответствует требованиям п. 9 "Положения о порядке присуждения ученых степеней", предъявляемым Высшей аттестационной комиссией Российской Федерации к кандидатским диссертациям, а ее автор Лашкин С.В. заслуживает присвоения степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Главный научный сотрудник Управления научно-исследовательских и инновационных работ,  
заведующий кафедрой Прикладная математика,  
ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный  
технический университет им. Р.Е. Алексеева»  
д.ф.-м.н., профессор  
тел.: (831)4366393  
e-mail: aakurkin@gmail.com

А.А. Куркин



**Сведения об организации:** федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»  
**Адрес:** 603950, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24  
**Телефон:** +7(831) 4362325  
**Факс:** +7(831) 4369475  
**E-mail:** nntu@nntu.ru