

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации П.В. Павлухина «Эффективное решение задач газовой динамики на кластерных системах с графическими ускорителями», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Производительность суперкомпьютерных вычислителей растет год от года, при этом весьма существенным образом меняется их устройство, поскольку основную вычислительную мощность всё чаще предоставляют множество ядер, доступных в виде отдельных графических сопроцессоров. Программирование таких систем значительно усложняется, требуется определенный выбор моделей, численных методов и их адаптация под специфику новых компьютеров для того, чтобы можно было с высокой производительностью вести расчет прикладных задач, максимально эффективно используя сотни и тысячи вычислителей. Проблемам адаптации и разработки методов, алгоритмов и программных комплексов в области вычислительной газовой динамики для высокопараллельных систем и посвящена диссертационная работа П.В. Павлухина.

Модель свободной границы была адаптирована для графических сопроцессоров. Используя данную модель, явно-неявную схему и итерационный решатель LU-SGS соискателем ученой степени предложен новый масштабируемый параллельный алгоритм для кластеров с большим числом сопроцессоров. На этой основе был разработан программный комплекс, который был использован для решения ряда задач, включая течения вокруг профиля NASA0012 и модели самолета DLR F6. Расчеты показали высокую эффективность работы комплекса на кластерах с несколькими сотнями графических сопроцессоров.

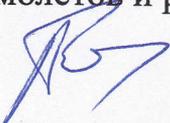
К недостаткам работы, основываясь на анализе автореферата диссертации, можно отнести следующее:

1. Используемые модели и численные методы ограничены случаем идеальной жидкости, в то время как в значительной части практических задач газовой динамики необходим учет вязкости среды.
2. Модель свободной границы, используемая в работе, хоть и позволяет проводить расчеты на декартовых сетках в областях со сложной геометрией, но во многих случаях требуется использование адаптивных сеток, которые, в свою

очередь потребуют внесения изменений в предложенные параллельные методы и алгоритмы.

В целом, судя по автореферату и публикациям автора, указанные недостатки не снижают общую высокую оценку рассматриваемой работы, которая соответствует квалификационным требованиям ВАК РФ, представляет собой законченное и самостоятельное научное исследование по актуальной тематике, а Павлухин П.В., как ее автор, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Диссертация соответствует паспорту заявленной специальности и требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней.

Начальник отделения аэродинамики самолетов и ракет ФГУП «ЦАГИ»,
доктор физико-математических наук  Волков Андрей Викторович

140180, г. Жуковский, ул. Жуковского, д.1.

ФГУП «Центральный аэрогидродинамический институт имени проф.
Н.Е. Жуковского, тел. 495 556 3605

Подпись А.В. Волкова удостоверяю :

Ученый секретарь диссертационного совета ЦАГИ,

доктор физико-математических наук



М.А. Брутян

26 сентября 2019 г.